مفاهیم کلیدی

ستون مهره‌ها

- ستون مهره‌ها از ۳۱ مهره تشکیل شده است که این مهره‌ها در پنج ناحیه طبقه‌بندی شده‌اند: گردنی، توراسیک، کمری، ساکرال و کوکسیژیال.
- همه‌ی مهره‌ها دارای چندین ویژگی عمومی مشترک و مهره‌های هر ناحیه هم دارای خصوصیات مشترک می‌باشند.
- ستون مهره‌ها در افراد بالغ به طور طبیعی دارای ۴ انحنای طبیعی هستند: (۲ انحنای اولیه، توراسیک و ساکروکوکسیژیال و ۲ انحنای ثانویه (گردنی و کمری).
- انحناهای غیرطبیعی ستون مهره‌ها شامل کیفوز (افزایش انحنای توراسیک) لوردوز (افزایش انحنای گردنی و یا کمری) و اسکولیوز (انحراف خارجی و چرخشی).
- تمامی مهره‌ها دارای فرآیند تکوین مشترکی هستند و در طی آن بدنه‌ی مهره‌ها، قوس مهره‌ای و جفت زوائد دنده‌ای به وجود می‌آیند. اختلال در فرآیند تکوین این عناصر می‌تواند منجر به ایجاد دنده‌های فرعی شود (از زوائد دنده‌ای) و یا اسپانیا بایفیدا (اختلال در قوس مهره‌ای).
- مهره‌های C_2 تا L_5 از طریق مفاصل غضروفی بین بدنه مهره‌ها (دیسک‌های بین مهره‌ای) و مفاصل سینوویال بین زوائد مفصلی (مفاصل زیگراپوفیزیال) با هم مفصل می‌شود.
- دیسک‌های بین مهره‌ای از ۲ جزء تشکیل شده‌اند: نوکلئوس پالیموس مرکزی و آنولوس فیبروز محیطی جابه‌جایی غیر طبیعی نوکلئوس پالیموس منجر به ایجاد فتق دیسک می‌شود.

ماهیچه‌های پشت

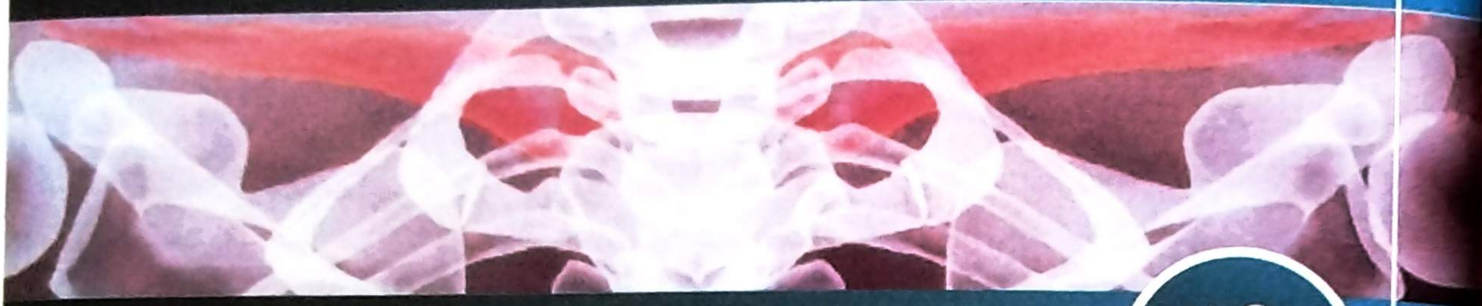
- ماهیچه‌های پشت به ۳ دسته تقسیم می‌شوند.
- گروه سطحی شامل عضلات اندام فوقانی (تراپزیوس، لتیسیوس دورسی، رومبوئیدها و بالابرنده کتف می‌باشد) می‌باشند.
- گروه میانی شامل ۲ عضله کوچک دیواره‌ی قفسه سینه می‌باشند (سراتوس خلفی فوقانی و سراتوس خلفی تحتانی).
- گروه عمقی شامل چندین عضله‌ی کوچک و بزرگ که ستون مهره‌ها، دنده‌ها و جمجمه را به حرکت در می‌آورند می‌باشند.

نخاع

- نخاع قسمت طویل و استوانه‌ای شکل سیستم عصبی مرکزی می‌باشد که در پایین سر قرار گرفته است.
- اعصاب نخاعی از هر طرف نخاع منشاء می‌گیرند (۳۱ جفت). از ادغام ریشه‌چه‌های قدامی و خلفی و ریشه‌های قدامی و خلفی اعصاب نخاعی شکل می‌گیرند. هر عصب نخاعی از هر سوراخ بین مهره‌ای عبور می‌کند و به شاخ‌های قدامی و خلفی اولیه تقسیم می‌شود.
- ریشه‌ها و ریشه‌چه‌ها فقط حاوی الیاف حرکتی (قدامی) و یا حسی (خلفی) می‌باشند. اما اعصاب نخاعی و شاخ‌های اولیه دارای هر ۲ نوع الیاف حسی و حرکتی می‌باشند.
- انتهای تحتانی نخاع (مخروط نخاعی) در بزرگسالان تا مهره‌ی L_1 ادامه دارد (می‌رسد).
- دم اسب حاوی دسته‌ای از ریشه‌های اعصاب نخاعی است که پایین مخروط نخاعی قرار دارند.
- ۳ غشاء (مننژ) اطراف نخاع و مغز را می‌پوشانند. سخت شامه خارجی‌ترین غشا، عنکبوتیه لایه میانی و نرم شامه داخلی‌ترین لایه می‌باشد.
- مایع مغزی ـ نخاعی فضای ساب آراکنوئید را که بین عنکبوتیه و نرم شامه وجود دارد پر می‌کند. پونکسیون کمری (spinal Tap) فرآیندی است که طی آن یک سوزن به داخل فضای ساب آراکنوئید در زیر ناحیه کمری وارد می‌شود.

تصویربرداری پزشکی:

- خصوصیات متعدد ناحیه‌ی پشت به آسانی در روش‌های متعدد تصویربرداری و در بررسی آناتومی سطحی قابل مشاهده و قابل لمس می‌باشند.



۴ قفسه سینه

یک زن ۲۰ ساله مورد اصابت گلوله قرار می‌گیرد. در معاینه، نشانه‌هایی از خونریزی شدید مشاهده می‌شود و بیمار در وضعیت شوک قرار دارد. تعداد نبض بالا و فشار خون به شدت پایین می‌باشد. یک زخم کوچک به قطر ۱ سانتی‌متر در چهارمین فضای بین‌دنده‌ای چپ با فاصله ۳ سانتی‌متر از لبه خارجی جناغ دیده می‌شود. اثری از خروج گلوله از بدن وجود ندارد. نیمه چپ قفسه‌سینه در دق مات است و صداهای تنفسی در آن نیمه شنیده نمی‌شود. بلافاصله یک لوله قفسه‌سینه (chest tube) در دیواره قفسه‌سینه بیمار گذارده می‌شود. به دلیل خروج مقدار زیادی خون از طریق این لوله، پزشک تصمیم می‌گیرد که قفسه‌سینه را باز کند (توراکوتومی). پزشک به دقت دنده‌ها را می‌شمرد تا چهارمین فضای بین‌دنده‌ای را بیابد و پس از بریدن لایه‌های مختلف بافتی، به فضای جنبی می‌رسد. در این راه، دقت فراوانی به عمل می‌آید تا به ساختارهای آناتومیک مهم آسیب نرسد.

خط برش در چهارمین فضای بین‌دنده‌ای، در امتداد خطی که از لبه خارجی جناغ تا خط زیر بغلی قدامی امتداد دارد، ایجاد می‌شود. در این برش ساختارهای زیر بریده می‌شوند: پوست، بافت زیر جلدی، عضلات پکتورال، عضله دندانه‌ای قدامی، عضله بین‌دنده‌ای خارجی و غشاء بین‌دنده‌ای قدامی، عضله بین‌دنده‌ای داخلی، عضله بین‌دنده‌ای داخلی‌تر، فاسیای داخل سینه‌ای و جنب جداری. باید دقت کرد تا در حین بریدن لایه‌های بافتی، شریان سینه‌ای داخلی (که از لبه خارجی جناغ به سمت پایین می‌آید) و همچنین عروق و اعصاب بین‌دنده‌ای بریده نشود. علت خونریزی در بیمار، پارگی دهلیز چپ قلب به واسطه گلوله می‌باشد. پزشک باید اطلاع کافی از آناتومی دیواره قفسه‌سینه داشته باشد تا تشخیص صحیح و درمان مناسب را ارائه دهد.

رئوس مطالب

بررسی اجمالی

استخوان شناسی

استرنوم

دنده‌ها

مهره‌ها

مفاصل

مفاصل استرنال

مفاصل توبرکل دنده‌ها

مفاصل دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای

عضلات

عضلات بین دنده‌ای

دیافراگم

بالابرنده دنده‌ها

سراتوس خلفی

اعصاب

شاخه‌ها

خونرسانی

آناتومی رادیوگرافیک

آناتومی سطحی

دیواره قدامی قفسه سینه

دنده‌ها

دیافراگم

نیپل

راس قلب

چین‌های آگزیلاری

دیواره خلفی قفسه سینه

خطوط جهت‌گیری

مفاصل غضروف‌های دنده‌ای با استرنوم
حرکات دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای

ورودهای حفره قفسه سینه
دهانه‌های قفسه سینه
فضاهای بین دنده‌ای
شریان سینه‌ای داخلی (اینترنال توراسیک)
ورید سینه‌ای داخلی (اینترنال توراسیک)
شریان‌ها و وریدهای بین دنده‌ای
نای
ریه
پلورا (پرده جنب)
قلب
عروق خونی سینه‌ای
غدد پستانی

اهداف آموزشی

هدف این فصل مروری بر آناتومی پایه‌ی دیواره‌ی قفسه سینه برای درک ارتباطات عملکردی طبیعی، و ایجاد پایه‌ای برای درک آسیب‌های شایع، درد و نقایص حرکتی، نقایص مادرزادی، تصویربرداری پزشکی و بررسی سطحی و عمومی می‌باشد.

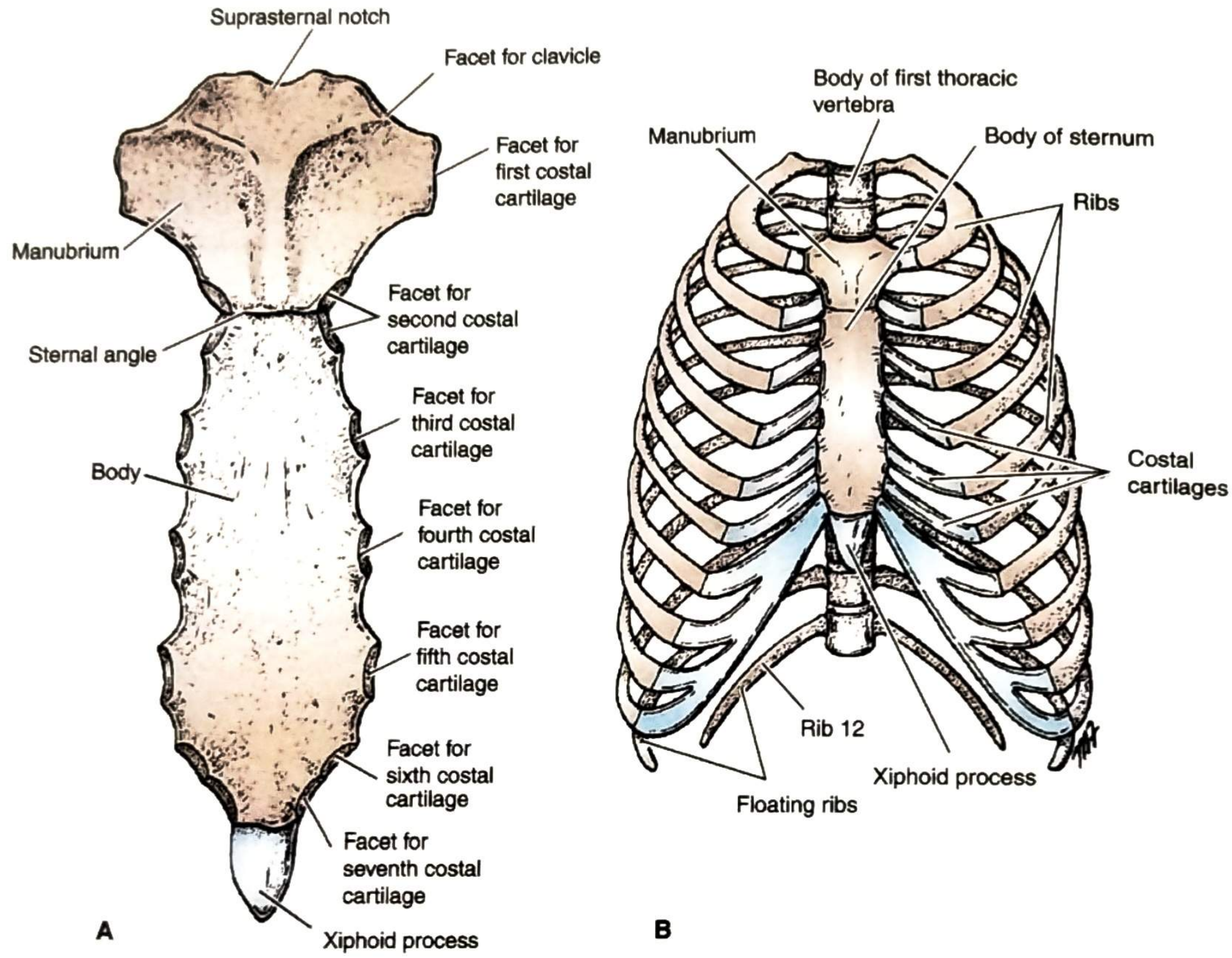
۱. شناخت استخوان‌های قفسه سینه و ویژگی‌های اصلی آنها. شرح جنبه‌های عملکردی این ساختارها
۲. شناخت عوامل استخوانی، لیگامان‌های حمایت کننده اصلی، و حرکات قابل انجام در محل مفاصل قفسه سینه
۳. شرح ساختمان دیواره قفسه سینه، شامل لایه‌ها و عوامل سازنده‌ی فضاهای بین دنده‌ای. به نحوه‌ی سازماندهی عضلات بین دنده‌ای و ساختمان‌های عصبی ـ عروقی توجه کنید. به مسیر کولترال‌ها و آناستوموزهای اصلی عروق توجه کنید.
۴. شرح نحوه‌ی تکوین، ساختمان، موقعیت و عملکرد دیافراگم، شناخت عصبدهی آن و نشان دادن منشاء سگمنتال و مسیرهایی که توسط این اعصاب برای رسیدن به دیافراگم طی می‌کنند. شرح نحوه‌ی مکانیسم تنفس، شامل مقایسه‌ی نقش دیافراگم، قفسه سینه و عضلات توراکوابدومینال در حالت تنفس طبیعی.
۵. ردیابی مسیر عصبدهی حسی و حرکتی دیواره قفسه سینه. پیش‌بینی نتایج حاصل از ضایعات یک عصب محیطی.
۶. ردیابی جریان خون به قفسه سینه و جریان خون عبوری از آن به وسیله‌ی شرح مسیرها و الگوی انشعاب شریان‌ها و وریدهای اصلی شناخت نواحی که توسط عروق اصلی تغذیه و یا تخلیه می‌شوند. به مسیرهای کولترال اصلی توجه کنید و ترکیبات آناستوموزهای اصلی را شرح دهید.
۷. شرح الگوی تخلیه‌ی لنفاوی دیواره قفسه سینه، شامل ارتباط تخلیه لنفاوی این ناحیه با اگزیلا و پستان.
۸. شناخت ساختارهای اصلی دیواره قفسه سینه در روش‌های تصویربرداری پزشکی.
۹. پیدا کردن نقاط قابل لمس و مشخص ساختارهای اصلی قفسه سینه. در بررسی سطحی (آناتومی سطحی).

آناتومی پایه

قفسه‌سینه[1] بخشی از بدن است که بین گردن و شکم قرار دارد. این بخش در قدام و خلف مسطح، اما در طرفین مدور است. پوست و عضلات کمربند شانه‌ای سطح خارجی قفسه سینه را می‌پوشاند و سطح درونی آن توسط جنب جداری پوشیده می‌شود. دیواره‌های توراکس که به آن **چهارچوب قفسه‌سینه**[2] می‌گویند از ستون مهره‌ها در خلف، دنده‌ها و فضاهای بین‌دنده‌ای در طرفین و جناغ و غضروف‌های دنده‌ای در قدام تشکیل شده است (شکل ۱ـ۴). قفسه‌سینه در بالا با گردن مرتبط است و در پایین با واسطه دیافراگم از شکم جدا می‌شود. قفسه‌سینه از ریه‌ها و قلب محافظت می‌کند و محلی برای اتصالات عضلات قفسه‌سینه، اندام فوقانی، شکم و پشت فراهم می‌کند.

حفره قفسه‌سینه از یک بخش میانی موسوم به **میان‌سینه یا مدیاستن**[3] و دو بخش جانبی شامل پرده‌های جنب و ریه‌ها تشکیل شده است. یک غشاء نازک موسوم به **جنب احشایی**[4] ریه را می‌پوشاند؛ این غشاء از ریشه ریه‌ها (یعنی محلی که مجاری هوایی و عروق خونی اصلی به آن وارد می‌شوند) تا سطح داخلی دیواره قفسه‌سینه کشیده شده است (اینجا **جنب جداری**[5] نامیده می‌شود). در این مسیر، دو کیسه غشایی **موسوم**

1- thorax or chest
2- thoracic cage
3- mediastinum
4- visceral pleura
5- parietal pleura



شکل ۱ـ۴ **A**. نمای قدامی جناغ. **B**. جناغ، دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای که اسکلت قفسه‌سینه را می‌سازند.

به **حفرات جنبی**[۱] تشکیل می‌شوند که هر یک از آنها در یک طرف قفسه‌سینه بین ریه‌ها و دیواره‌های قفسه‌سینه قرار می‌گیرند.

استخوان‌شناسی

اسکلت سینه‌ای، یک واحد غضروفی استخوانی قفس مانندی را شکل می‌دهد که از قلب، ریه‌ها و آدنکس محافظت می‌کند. قفسه سینه تمام و یا قسمتی از ارگان‌های شکمی فوقانی را می‌پوشاند (مانند سر معده، طحال و کلیه‌ها). قفسه سینه بخشی از اسکلت محوری است و از دنده‌ها، استرنوم، غضروف‌های دنده‌ای و مهره‌های سینه‌ای تشکیل شده است.

جناغ[۲]

جناغ در خط وسط دیواره قدامی قفسه‌سینه قرار دارد. جناغ یک استخوان پهن است که آن را می‌توان به سه بخش تقسیم نمود: (۱) دسته جناغ[۳]، (۲) تنه جناغ[۴] و (۳) زائده خنجری یا گزیفوئید[۵] (شکل ۱-۴).

دسته جناغ بخش فوقانی استخوان بوده و با تنه جناغ در مفصل مانوبریواسترنال و با استخوان‌های ترقوه، اولین غضروف دنده‌ای و بخش فوقانی دومین غضروف دنده‌ای در هر طرف مفصل می‌شود (شکل ۱ـ۲). دسته جناغ در مقابل مهره‌های سوم و چهارم سینه‌ای قرار گرفته است. (شکل ۲ـ۴) بریدگی سوپرااسترنال (جوگولار) به آسانی قابل لمس است و در قسمت فوقانی منوبریوم به صورت مقعر دیده می‌شود. بریدگی

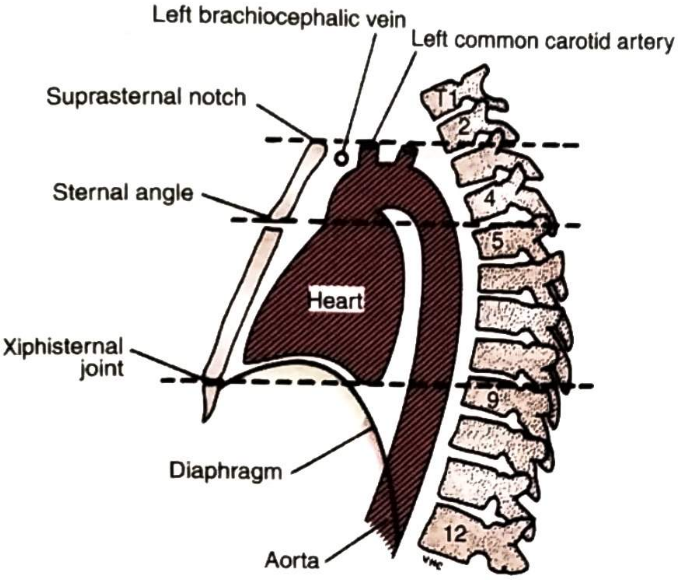
1- pleural cavities
2- sternum
3- manubrium sterni
4- body of the sternum
5- xiphoid process

نکات بالینی

نمونه‌برداری از جناغ و مغز استخوان

استخوان استرنوم، زیر پوستی است و در تمامی طول آن قابل لمس است. همانند دنده‌ها این استخوان یک استخوان اسفنجی پر عروق است که توسط دیواره نازکی از استخوان متراکم پوشیده شده است.

جناغ در تمامی طول عمر دارای مغز استخوان قرمز و خون‌ساز است. به دلیل مورفولوژی و عمق کم آن در قفسه سینه، جناغ به آسانی توسط یک سوزن بیوپسی (sternal puncture) سوراخ می‌شود تا مغز قرمز استخوان آسپیره شود. پس از بی‌حسی موضعی یک سوزن قطور از طریق سطح قدامی استخوان به حفره مغز استخوان وارد می‌شود. همچنین در طی جراحی ممکن است شکافته شود تا جراح به راحتی به قلب عروق بزرگ و تیموس دسترسی پیدا کند.



شکل ۲-۴ نمای خارجی قفسه‌سینه که رابطه شاخص‌های سطحی را با سطوح مهره‌ای نشان می‌دهد.

کلویکولار یک سطح مفصلی بیضی شکل است که در قسمت فوقانی - طرفی متوبریوم در هر طرف بریدگی جوگولار قرار دادن بریدگی کلویکولار انتهای استرنال کلویکل را حفظ می‌کند.

تنه جناغ در بالا با دسته جناغ در **مفصل مانوبریواسترنال** مفصل می‌شود و در پایین در **مفصل گزیفواسترنال** با زائده گزیفوئید مفصل می‌شود. تنه در هر طرف با غضروف‌های دنده‌ای دوم تا هفتم مفصل می‌شود (شکل ۱-۴).

زائده گزیفوئید انتهایی‌ترین قسمت استرنوم است. این زائده صفحه نازک از جنس غضروف است که در بالغین از انتهای پروگسیمال خود شروع به استخوانی شدن می‌کند. این زائده از لحاظ اندازه شکل و میزان استخوانی شدن متفاوت است. هیچ دنده و یا غضروفی به آن متصل نمی‌شود. با این حال غضروف دنده‌ای هفتم ممکن است اتصال مشترکی به بدنه و زائده زایفوئید داشته باشد. مفصل گزیفواسترنال در مقابل تنه‌ی نهمین مهره سینه‌ای قرار دارد (شکل ۲-۴). انتهای تحتانی این زائده محل اتصال لینا آلبای (خط فید) دیواره‌ی شکم می‌باشد.

زاویه استرنال[1] (زاویه لوئیس) که از مفصل شدن دسته و تنه جناغ ایجاد می‌شود، به وسیله برآمدگی عرضی سطح قدامی جناغ قابل تشخیص است (شکل ۱-۴ و ۲-۴). این زاویه در آناتومی قفسه سینه لندمارک مهمی است زیرا مشخص کننده‌ی ۱. مفصل منوبریو استرنال (مفصل سمفیز است.) ۲. محل اتصال دومین غضروف دنده‌ای (بنابراین این دنده‌ها هم به منوبریو و هم به تنه متصل می‌شوند.) ۳. خط افقی که در خلف از دیسک بین مهره‌ای چهارم می‌گذرد (بین T_4 و T_5) ۴. محل صفحه‌ای است که بین مدیاستن فوقانی و میانی قرار دارد.

دنده‌ها

دنده‌ها، استخوان‌های طویل، پهن و قوس داری هستند که قسمت عمده‌ی دیواره‌ی قفسه سینه را می‌سازند (شکل ۱-۴) دنده‌ها به طور عمده از استخوان اسفنجی پرعروقی که توسط پوسته‌ی نازکی از استخوان متراکم پوشیده شده است، ساخته شده‌اند. به طور معمول در مردان و زنان ۱۲ جفت دنده وجود دارد. انتهای خلفی (پشتی - مهره‌ای) هر دنده با یک و با ۲ مهره‌ی توراسیک مفصل می‌شود. انتهاهای قدامی (شکمی - استرنال) ارتباطات متغیری دارند که تحت عناوین مختلف، دنده‌های حقیقی، کاذب و شناور نامگذاری می‌شوند. دنده‌های حقیقی جفت دنده‌های (۷-۱) به طور مستقیم توسط غضروف‌های دنده‌ای به استرنوم متصل شده‌اند. دنده‌های کاذب

1- sternal angle

نکات جنین‌شناسی

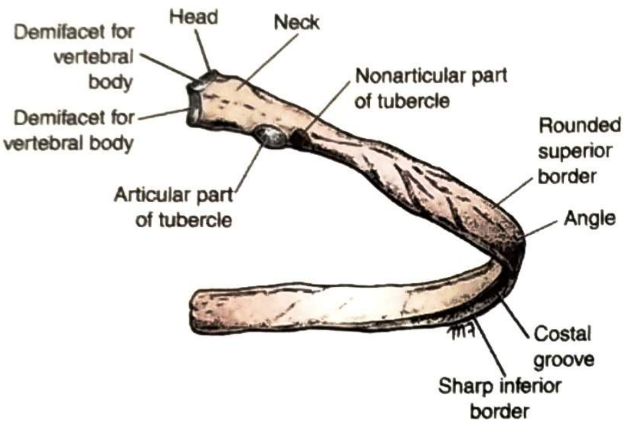
تکامل جناغ

جناغ بزرگسالان از سه قسمت تشکیل شده است، متوبریوم (دسته)، تنه و زائده زایفوئید (شکل ۱ـ۴)، قبل از تولد جناغ از ۶ قسمت اصلی تشکیل شده. اولین و آخرین قسمت تحت عنوان منوبریوم و زائده زایفوئید باقی می‌ماند. ۴ قسمت میانی (استرنبرا) به هم متصل می‌شوند و تنه را به وجود می‌آورند. ۳ قسمت اصلی پس از شباهت آن به شمشیر کوچک مورد علاقه‌ی Roman troops و گلادیاتورها به این اسامی نام‌گذاری شده‌اند. متوبریوم (= دسته)، تنه (در واژه‌شناسی مردمی gladiolus = شمشیر کوچک) و زائده زایفوئید (= نوک شمشیر).

(جفت دنده‌های ۸ـ۱۰) توسط غضروف‌های دنده‌ای که به هم متصل شده‌اند و در نهایت همگی به غضروف دنده‌ای ۷م وصل می‌شوند، به جناغ اتصال دارند. دنده‌های شناور (جفت دنده‌های ۱۱ـ۱۲) به جناغ متصل نمی‌شوند.

دنــده‌های تــیپیک تمامی دنده‌ها دارای یک خصوصیات ساختاری مشترک هستند. یک دنده تیپیک، استخوانی دراز، تخت و تاب‌خورده است که کناره فوقانی آن صاف و مدور و کنار تحتانی آن تیز و باریک است (شکل‌های ۳ـ۴ و ۴ـ۴). انتهای قدامی هر دنده به غضروف دنده‌ای مربوطه متصل می‌شود (شکل ۴ـ۴).

هر دنده دارای **سر**، **گردن**، **تکمه**، **زاویه** و **تنه** و **ناودان دنده‌ای** است. **سر** دارای دو رویه مفصلی است که با جسم مهره هم‌شماره و جسم مهره بالاتر مفصل می‌شود (شکل ۴ـ۴). **گردن** بخش کوچک و فشرده‌ای است که بین سر و تکمه قرار دارد. **تکمه** یک برجستگی در سطح خارجی دنده در محل اتصال گردن به تنه است. تکمه دارای یک رویه مفصلی برای مفصل شدن با زائده عرضی مهره هم‌شماره خودمی‌باشد. تنه باریک یا تخت است و حول محور طولی خود پیچ خورده است. و از توبرکل تا انتهای قدامی ادامه دارد، ناودان دنده‌ای فرورفتگی طویلی در کنار تحتانی دنده می‌باشد و محل عبور عروق و اعصاب سطح داخلی تنه بین دنده‌ای می‌باشد. زاویه محلی است



شکل ۳ـ۴ پنجمین دنده، از نمای خلفی

(در قسمت دیستال توبرکل قرار دارد.) که تنه‌ی دنده‌ها خم می‌شود و از موقعیت خارجی به جهت‌گیری قدامی تغییر پیدا می‌کند. انتهای قدامی دنده صاف است. فرورفتگی را برای غضروف دنده‌ای دارد.

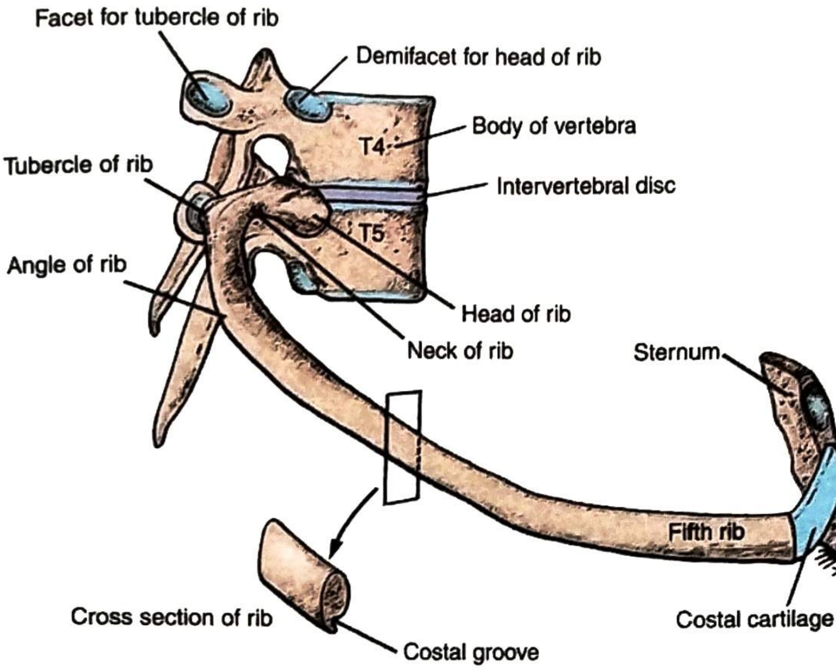
دنده اول

دنده نخست از نظر بالینی اهمیت زیادی دارد، زیرا کاملاً در مجاورت اعصاب تحتانی شبکه بازویی و عروق اصلی بازو (شریان و ورید سابکلاوین) می‌باشد (شکل ۵ـ۴). این دنده کوچک بوده و از دو طرف بالا و پایین تخت است. عضله اسکالن قدامی به سطح فوقانی و کناره داخلی آن متصل می‌گردد. از قدام عضله اسکالن قدامی، ورید سابکلاوین عبور می‌کند؛ در خلف محل اتصال عضله، شریان سابکلاوین و تنه تحتانی شبکه بازویی عبور کرده و در تماس با استخوان قرار می‌گیرد.

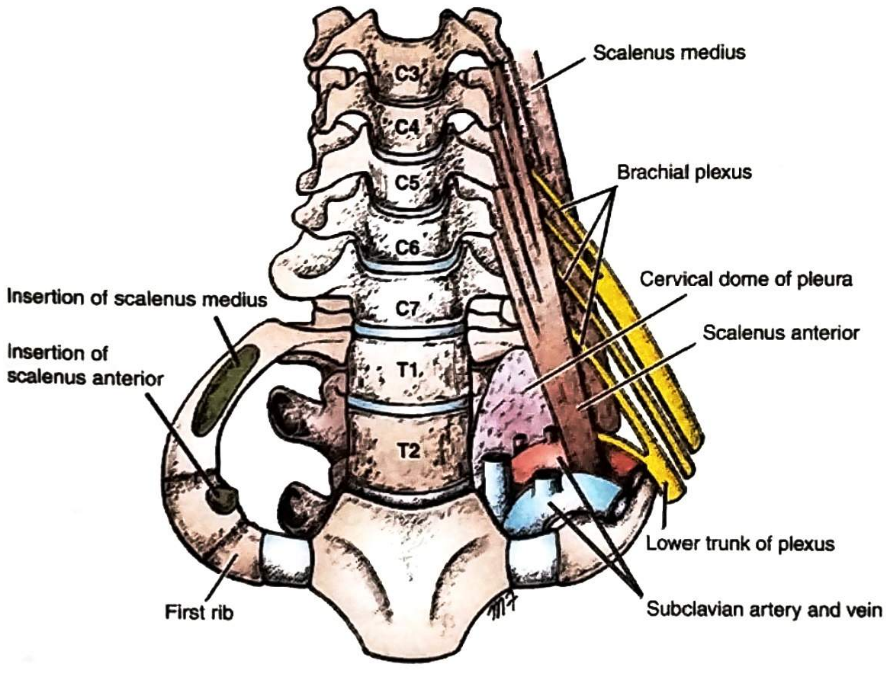
غضروف‌های دنده‌ای

غضروف‌های دنده‌ای، صفحاتی از جنس غضروف هستند که هفت دنده فوقانی را به لبه خارجی جناغ و دنده‌های هشتم، نهم و دهم را به غضروف دنده‌ای بالاتر متصل می‌کنند. غضروف‌های دنده‌ای یازدهم و دوازدهم به عضلات شکم ختم می‌شوند (شکل ۱ـ۴).

غضروف‌های دنده‌ای نقش مهمی در خاصیت ارتجاعی و تحرک دیواره قفسه‌سینه ایفا می‌کنند. در افراد مسن، غضروف‌های دنده‌ای به دلیل کلسیفیکاسیون سطحی، تا حدودی خاصیت ارتجاعی خود را از دست می‌دهند.



شکل ۴-۴ پنجمین دنده در طرف راست در محل مفصل شدن با ستون مهره‌ها (در عقب) و جناغ (در جلو). توجه کنید که سر دنده با جسم مهره هم‌شماره خود و جسم مهره بالاتر مفصل می‌شود. همچنین به وجود ناودان دنده‌ای در طول کنار تحتانی دنده توجه کنید.



شکل ۵-۴ خروجی قفسه‌سینه که گنبد گردنی جنب را در سمت چپ تنه و ارتباط آن را با کنار داخلی دنده نخست نشان می‌دهد. به شبکه بازویی و عروق سابکلاوین توجه کنید (آناتومیست‌ها غالباً خروجی قفسه سینه را ورودی آن می‌خوانند).

مهره‌ها

آناتومی پایه‌ی مهره‌ها در فصل ۲ شرح داده شده است. به طور معمول فقط مهره‌های توراسیک دارای دنده هستند و به همین منظور این مهره‌ها دارای ساختار منحصر به فردی هستند.

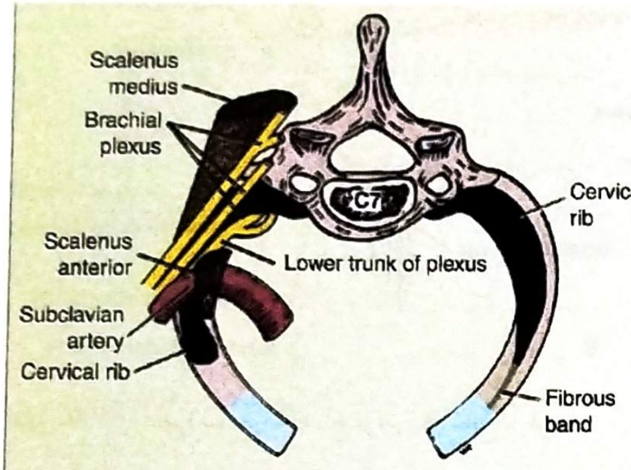
رویه مفصلی دنده‌ای (costal facet)

سطوح مفصلی کوچکی هستند که در موقعیت خلفی ـ طرفی تنه مهره‌ها در محل اتصال تنه پدیکل قرار دارند (شکل ۷-۴ و ۴-۴) مهره‌های توراسیک معمول (۸-۲) در هر سمت خود ۲ رویه مفصلی دنده‌ای دارند. رویه مفصلی فوقانی که در موقعیت فوقانی قرار گرفته و دیگری در موقعیت تحتانی قرار گرفته و رویه مفصلی دنده‌ای تحتانی نامیده می‌شود. این رویه‌ها محل اتصال سر دنده‌ها می‌باشند. مهره‌های تیمیک سینه‌ای مجاور (۸-۲) در مفصل شدن دنده‌ها با هم مشترک‌اند. بنابراین سر هر دنده با رویه مفصلی دنده‌ای فوقانی مهره‌ی هم شماره و رویه مفصلی دنده‌ای تحتانی مهره‌ی فوقانی مفصل می‌شود. از آنجایی که این رویه‌ها هر کدام با نیمی از دنده مفصل می‌شوند، نیم رویه مفصلی نامیده می‌شوند. مهره‌ی T_1 دارای یک رویه مفصلی

نکات بالینی

دنده گردنی

دنده گردنی (یعنی دنده‌ای که از تکمه قدامی زائده عرضی هفتمین مهره گردنی منشأ گرفته است) در حدود ۰/۵٪ از افراد دیده می‌شود (شکل ۶-۴). این دنده ممکن‌است در انتهای قدامی خود آزاد باشد، یا به وسیله یک نوار فیبروز به دنده اول متصل بوده یا با آن مفصل می‌شود. اهمیت دنده گردنی در آن است که با فشار بر تنه تحتانی شبکه بازویی می‌تواند در برخی از بیماران، دردی را ایجاد کند که در نیمه داخلی ساعد و دست احساس می‌شود و با تحلیل رفتن عضلات کوچک دست همراه است. همچنین دنده گردنی می‌تواند با فشار بر شریان سابکلاوین (که از روی آن می‌گذرد)، گردش خون را در اندام فوقانی مختل سازد.



شکل ۶-۴ نمای فوقانی خروجی قفسه‌سینه. به دنده‌های گردنی (سیاه) در دو طرف توجه کنید. در سمت راست قفسه‌سینه، این دنده تقریباً کامل است و در جلو با دنده نخست مفصل می‌شود. در سمت چپ قفسه‌سینه، این دنده ناقص بوده ولی به صورت یک نوار فیبروز به طرف جلو ادامه می‌یابد و به نخستین غضروف دنده‌ای متصل می‌شود. توجه کنید که دنده گردنی می‌تواند بر تنه تحتانی شبکه بازویی فشار وارد کند و چین‌هایی را در شریان سابکلاوین ایجاد نماید.

برش دنده‌ها

برش دنده‌ها معمولاً توسط جراح قفسه سینه و به منظور دستیابی به داخل قفسه سینه رخ می‌دهد. یک برش طولی روی پریوست سطح بیرونی دنده داده می‌شود و قطعه‌ای از دنده برداشته می‌شود. برش طولی دوم در بستر دنده که پوشش داخلی پریوست است، داده می‌شود. پس از جراحی، دنده از طریق لایه استخوان‌ساز پریوست مجدداً ترمیم می‌شود.

کامل (به جای نیم رویه مفصلی فوقانی) برای مفصل شدن با سر دنده‌ی اول می‌باشد همچنین این مهره دارای یک نیم رویه مفصلی تحتانی برای مفصل شده با نیمه فوقانی سر دنده‌ی دوم می‌باشد. مهره‌های T_{11} و T_{12} نیز دارای رویه‌های مفصل کامل (که به طور عمده روی پدیکل قرار گرفته) می‌باشد زیرا دنده‌های ۱۱ و ۱۲ تنها با مهره‌ی هم شماره‌ی خود مفصل می‌شوند.

رویه مفصلی دنده‌ای عرضی سطوح مفصلی کوچکی هستند که بر روی زوائد عرضی قرار دارند و مفصل شدن تکمه‌ی هر دنده با زوائد عرضی می‌باشند. مهره‌های T_{11} و T_{12} فاقد این رویه مفصلی هستند زیرا دنده‌های ۱۱ و ۱۲ با زوائد عرضی این مهره‌ها مفصل نمی‌شوند.

مفاصل

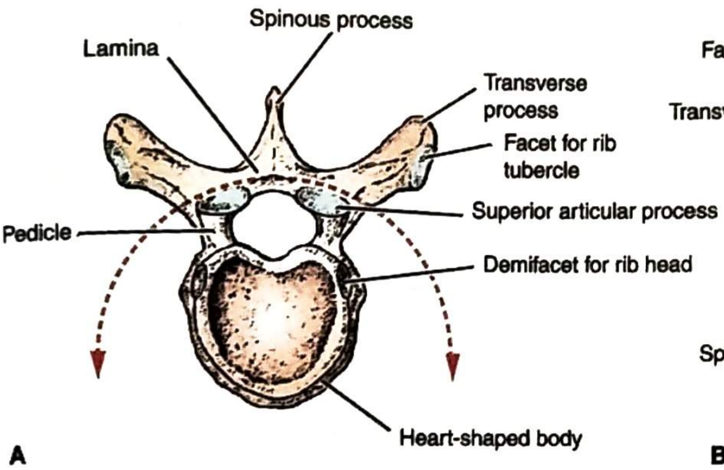
مفاصل متعددی، عوامل قفسه سینه را به هم متصل می‌کنند و می‌توانند میزان حرکت را محدود و یا منجر به حرکت شوند. مفاصل بین مهره‌ای در فصل ۲ شرح داده شده‌اند. مفاصل جناغی و دنده‌ای در ادامه آورده شده‌اند.

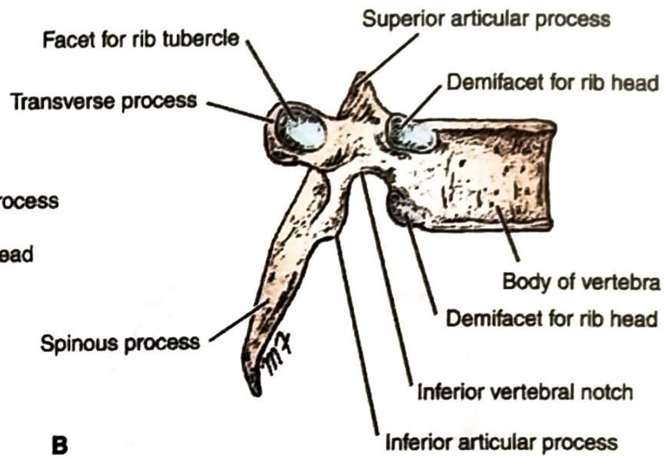
مفاصل جناغ

مفصل مانوبریواسترنال یک مفصل غضروفی بین دسته و تنه جناغ است. در این مفصل، حرکت زاویه‌ای مختصری در جریان تنفس میسر است. **مفصل گزیفواسترنال** یک مفصل غضروفی بین زائده گزیفوئید (غضروف) و تنه جناغ می‌باشد. زائده گزیفوئید معمولاً با تنه جناغ در میانسالی، یکی می‌شود.

مفاصل سر دنده‌ها

دنده نخست و سه دنده ۱۰، ۱۱ و ۱۲، یک مفصل سینوویال با جسم مهره‌ای مربوط به خود دارند. سر دنده‌های دوم تا نهم به





شکل ۷-۴ مهرهٔ سینه‌ای **A**. سطح فوقانی **B**. سطح طرفی

وسیله یک مفصل سینوویال با جسم مهره‌ای مربوطه و جسم مهره‌ای بالاتر مفصل می‌شود (شکل ۴-۴). یک **رباط داخل مفصلی** قوی وجود دارد که سر جناغ را به دیسک بین‌مهره‌ای متصل می‌کند.

مفاصل تکمه دنده

تکمه دنده به وسیله یک مفصل سینوویال با زائده عرضی مهره هم‌شماره خود مفصل می‌شود (شکل ۴-۴). (چنین مفصلی در دنده‌های یازدهم و دوازدهم وجود ندارد).

مفاصل دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای

این مفاصل، غضروفی هستند و هیچ حرکتی مقدور نمی‌باشد.

مفاصل غضروف‌های دنده‌ای با جناغ

غضروف‌های دنده‌ای نخست به وسیله مفاصل غضروفی به دسته جناغ متصل می‌شوند و حرکت در آنها میسر نیست (شکل ۱-۴). غضروف‌های دنده‌ای دوم تا هفتم به وسیله مفاصل سینوویال با کناره خارجی جناغ مفصل می‌شوند. غضروف‌های دنده‌ای ششم، هفتم، هشتم، نهم و دهم به وسیله مفاصل سینوویال کوچک، در طول کناره خود با یکدیگر مفصل می‌شوند. غضروف‌های دنده‌ای یازدهم و دوازدهم در داخل عضلات شکم قرار می‌گیرند.

حرکات دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای

دنده‌های نخست و غضروف‌های دنده‌ای آنها به دسته جناغ تثبیت شده و فاقد حرکت هستند. در جریان تنفس، بالا رفتن و پایین آمدن دنده‌ها با حرکاتی در محل مفاصل سر و تکمه همراه است که به گردن هر دنده اجازه می‌دهد به دور محور خود بچرخد.

ورودی‌های حفره توراکس

فضاهای متعددی حفره توراکس را با نواحی دیگر مرتبط و یا استخوان‌های قفسه سینه را از هم جدا می‌کند. دهانه‌های نسبتاً بزرگ در انتهاهای فوقانی و تحتانی حفره توراکس قرار دارند، در حالی که فضاهای طویل و باریک بین دنده‌ای، دنده‌های مجاور را از هم جدا می‌کنند.

ارتباطات حفره قفسه‌سینه

حفره قفسه‌سینه با ریشه گردن ازطریق یک خروجی موسوم به دهانه فوقانی قفسه سینه ارتباط دارد (شکل ۵-۴). این ناحیه را یک خروجی می‌نامند، زیرا عروق و اعصاب مهم قفسه‌سینه، از این مسیر به گردن و اندام‌های فوقانی وارد می‌شوند. خروجی قفسه‌سینه از خلف به‌وسیله نخستین مهره سینه‌ای، از خارج به وسیله کناره‌های داخلی دنده‌های اول و غضروف‌های دنده‌ای آنها، از قدام به وسیله کناره فوقانی دسته جناغ محدود می‌شود. این خروجی به‌صورت مایل قرار گرفته و به‌طرف بالا و جلو شیب دارد. مری و نای و بسیاری از عروق و اعصاب از داخل این خروجی کوچک عبور می‌کنند. از آنجایی که این خروجی به‌صورت مایل قرار گرفته، قله ریه‌ها و پرده‌های جنب به داخل گردن برجسته می‌شوند.

نکات بالینی

اعوجاج قفسه سینه

شکل قفسه سینه ممکن است بر اثر آبنورمالی‌های مادرزادی ستون مهره‌ها و یا دنده‌ها دچار اختلال شود. بیماری‌های مخربی که منجر به فلکشن خارجی و یا اسکولیدز می‌شوند منجر به اعوجاج قابل توجه قفسه سینه می‌شوند.

آسیب ضربه‌ای به قفسه سینه

آسیب ضربه‌ای به قفسه سینه به ویژه به دنبال تصادفات اتومبیل شایع است.

شکستگی استرنوم

استخوان جناغ سینه یک ساختار ارتجاعی دارد که به وسیله غضروف‌های دنده‌ای نسبتاً منعطف و دنده‌هایی که توانایی خم شدن دارند، در محل خود نگهداری می‌شود. درنتیجه شکستگی استرنوم شایع نمی‌باشد. با این حال در تصادفات پرسرعت اتومبیل این شکستگی رخ می‌دهد. به خاطر داشته باشید که قلب در خلف استرنوم قرار دارد و با فشار استرنوم ممکن است به شدت دچار کوفتگی شود.

کوفتگی دنده

ضرب‌دیدگی دنده و کبودی پوست روی آن به دنبال تروما، شایع‌ترین نوع آسیب دنده است. در چنین شرایط دردناکی، خونریزی کوچکی زیر پریوست دنده رخ خواهد داد.

شکستگی دنده

شکستگی‌های دنده از انواع شایع آسیب‌های قفسه سینه هستند. در کودکان دنده‌ها بسیار ارتجاعی هستند و درنتیجه شکستگی در این گروه سنی نادر است. متأسفانه دیوارهٔ قابل انعطاف قفسه‌سینه در افراد جوان به راحتی تحت فشار قرار می‌گیرد و لذا ریه‌ها و قلب ممکن است آسیب ببینند. با افزایش سن به دلیل رسوب کلسیم در غضروف‌های دنده‌ای، دنده‌ها شکننده‌تر و قفسه سینه سفت‌تر می‌شود. در این وضعیت، دنده‌ها در ضعیف‌ترین بخش خود که زاویه دنده‌ای است، مستعد شکستگی هستند.

دنده‌هایی که مستعد شکستگی هستند آنهایی هستند که در معرض آسیب بوده و یا اتصال نسبی دارند. دنده‌های ۵ تا ۱۰ بیشتر از بقیه دچار شکستگی می‌شوند. چهار دنده اول از قدام توسط ترقوه و عضلات پکتورال و از خلف توسط کتف و عضلاتش حفاظت می‌شوند. دنده‌های یازدهم و دوازدهم شناور هستند و با اعمال ضربه حرکت می‌کنند.

بدین دلیل که دنده از خارج و داخل بین پوست و پردهٔ جنب که بسیار ظریف است قرار دارد، تعجبی ندارد که انتهای مضرس دندهٔ شکسته به ریه نفوذ کرده و ایجاد **پنوموتوراکس** نماید.

درد شدید لوکالیزه مهم‌ترین نشانه شکستگی دنده است. پریوست هر دنده توسط اعصاب بین‌دنده‌ای بالا و پایین دنده عصب‌دهی می‌شود. برای تشویق بیمار به تنفس عادی، ممکن است تخفیف درد با بلوک عصب بین دنده‌ای ضرورت یابد.

قفسه‌سینه مواج

در آسیب‌های شدید ناشی از تصادفات، تعدادی از دنده‌ها ممکن است شکسته شوند. اگر شکستگی به یک طرف محدود باشد، ممکن است در نزدیکی زوایای دنده‌ای و از قدام نزدیک به محل اتصال دنده‌ای غضروفی رخ دهد. این حالت منجر به قفسه سینه مواج می‌شود که در آن بخشی از دیواره قفسه سینه از بقیه دیواره جدا می‌شود. اگر شکستگی‌ها در دو طرف استرنوم رخ دهند، استرنوم ممکن است مواج شود. در این موارد، ثبات دیواره قفسه سینه از بین می‌رود و قطعه شکسته شده حین دم داخل شده و هنگام بازدم به خارج رانده می‌شود و حرکات متناقض و غیرمؤثر تنفسی را ایجاد می‌کند.

آسیب ضربه‌ای به پشت قفسه سینه

دیواره خلفی قفسه سینه در خط وسط از ستون مهره‌ها تشکیل می‌شود. در آسیب‌های شدید خلف قفسه سینه، احتمال شکستگی مهره‌ها همراه با آسیب نخاع باید در نظر باشد. همچنین حضور کتف را بر روی هفت دنده فوقانی به خاطر داشته باشید. این استخوان توسط عضلات پوشیده شده است و تنها در موارد ضربه شدید، می‌شکنند.

آسیب ضربه‌ای به احشای شکم و قفسه سینه

با مرور آناتومی قفسه سینه، توجه به این نکته که اعضای فوقانی شکم نظیر کبد، معده و طحال با آسیب قفسه سینه ممکن است صدمه ببینند. در واقع، هر آسیبی به قفسه سینه در سطح زیر نیپل می‌تواند احشای شکمی را نیز همچون احشای قفسه سینه درگیر نماید.

نکات بالینی

سندرم خروجی قفسه سینه

شبکه عصبی بازویی (C5, 6, 7, 8 & T1) **و شریان و ورید سابکلاوین در هنگام ورود به اندام فوقانی، کاملاً در مجاورت سطح فوقانی دنده اول و ترقوه قرار می‌گیرند (شکل ۵ـ۴ را ببینید).** در همین قسمت است که اعصاب یا عروق خونی ممکن است بین استخوان‌ها تحت فشار قرار گیرند. **اکثر علایم به واسطه فشار بر روی تنه تحتانی شبکه بازویی ظاهر می‌شوند که با درد در قسمت** داخلی ساعد و دست و تحلیل رفتن عضلات کوچک دست همراه است. فشار بر روی عروق خونی ممکن است گردش خون اندام فوقانی را مختل سازد.

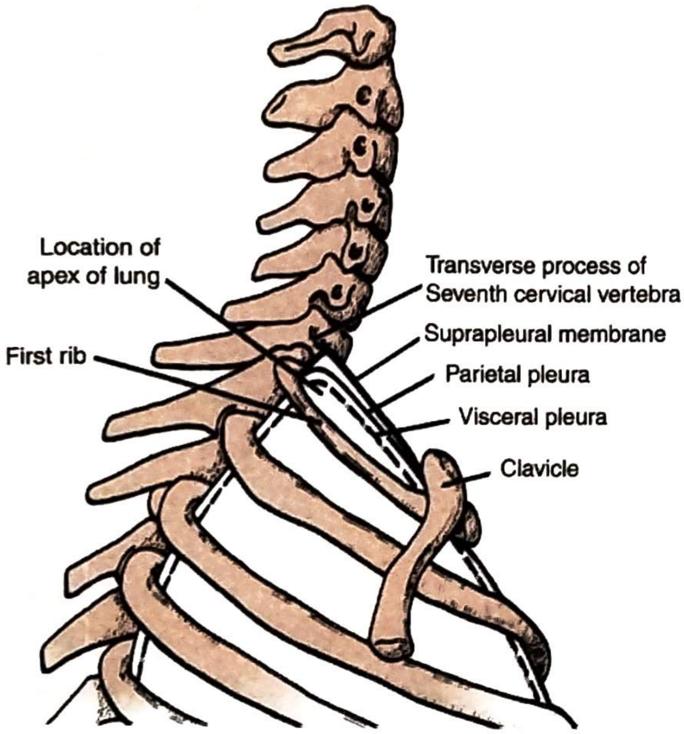
حفره قفسه‌سینه از طریق یک دهانه بزرگ موسوم به دهانه تحتانی قفسه سینه با شکم در ارتباط است. این دهانه از خلف به وسیله مهره دوازدهم سینه‌ای، از خارج به‌وسیله انحنای لبه دنده‌ای و از قدام به وسیله مفصل گزیفواسترنال محدود می‌شود. از طریق این دهانه بزرگ (که دیافراگم آن را می‌پوشاند)، مری و بسیاری از عروق و اعصاب بزرگ عبور می‌کنند که تمامی آنها دیافراگم را سوراخ می‌کنند.

غشاء فوق جنبی

خروجی قفسه سینه محل عبور ساختارهایی است که بین توراکس و گردن (مری، نای، عروق خونی و...) عبور می‌کنند و اکثراً در خط وسط قرار دارند. یک لایه‌ی فاسیای ضخیم موسوم به غشاء فوق جنبی خروجی توراکس را در هر سمت این ساختارها می‌پوشاند (شکل ۸ـ۴). این غلاف فیبروزی چادر مانند در سمت خارج به لبه داخلی هر دنده و غضروف دنده‌ای و در سمت داخل به فاسیای investing، عناصر عبوری بین توراکس و گردن متصل می‌شود. رأس این غشاء به زائده‌ی عرضی مهره‌ی C_7 اتصال می‌یابد. این غشا از جنب گردنی که در زیر آن قرار دارد محافظت می‌کند و به تغییرات فشار ناشی از حرکات تنفسی که در قفسه سینه اتفاق می‌افتد، مقاومت نشان می‌دهد.

فاسیای اندوتوراسیک

فاسیای اندوتوراسیک، لایه‌ای نازک از بافت همبند سست است که جنب جداری را از دیواره قفسه سینه جدا می‌کند. غشاء فوق جنبی حاصل از ضخیم شدگی این غشاء می‌باشد.



شکل ۸ـ۴ نمای طرفی دهانهٔ فوقانی قفسه سینه که نشان می‌دهد قلهٔ ریه به بالا تا ریشهٔ گردن امتداد دارد. قلهٔ ریه توسط لایه‌های جداری و احشایی جنب پوشیده شده و توسط غشاء فوق جنبی که از ضخیم شدگی فاسیای اندوتوراسیک به وجود آمده، پوشیده شده است.

فضاهای بین‌دنده‌ای

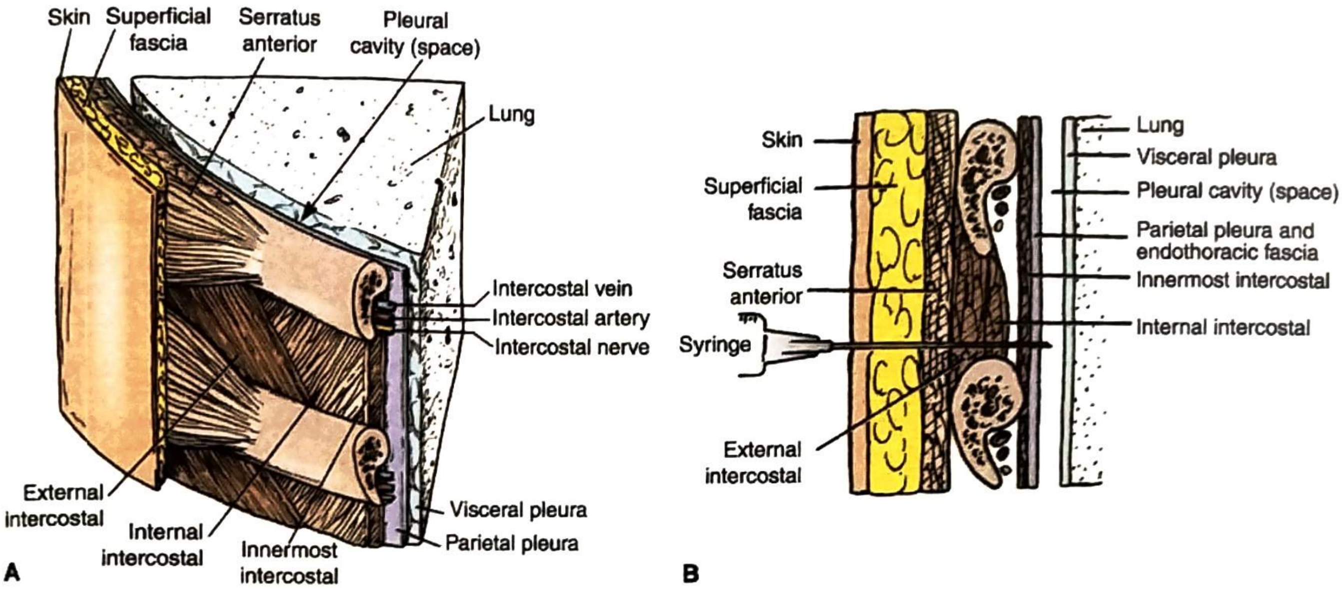
فضاهای بین دنده‌ای میان دنده‌های مجاور قرار دارند. سوزنی که به عمق این فضاها نفوذ می‌کند باید هفت لایه‌ی ساختاری را سوراخ کند (شکل ۹ـ۴). این لایه‌ها در سمت جانبی دیواره قفسه سینه واضح‌تر دیده می‌شود. از سطح به عمق این لایه‌ها شامل موارد زیر است:

۱. پوست
۲. فاسیای سطحی
۳. فاسیای عمقی
۴. عضلات بین دنده‌ای
۵. فاسیای اندوتوراسیک
۶. لایه‌ی چربی خارج جنبی
۷. جنب جداری

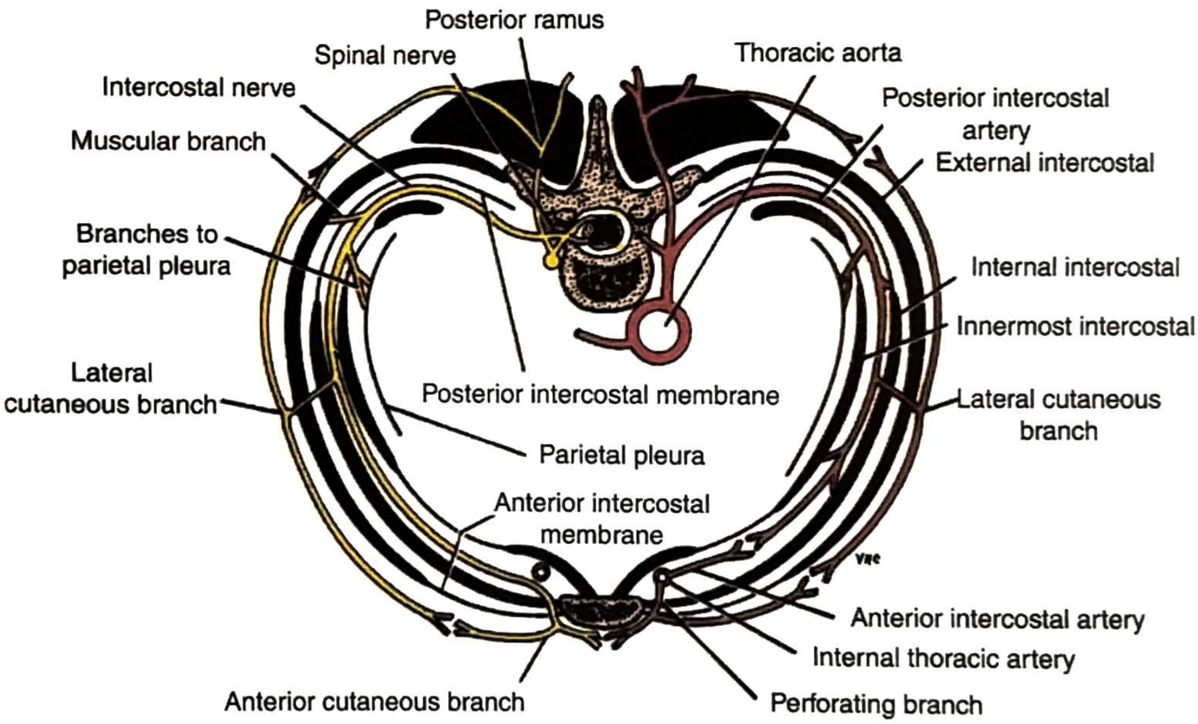
بسته به موقعیت‌های مختلف روی دیواره‌ی قفسه سینه، یک لایه اضافی عضلانی، عضله سراتوس قدامی، ممکن است عضلات بین دنده‌ای را بپوشاند. هر سه عضله بین دنده‌ای به عنوان عضلات تنفسی عمل می‌کنند. از سطح به عمق این

جدول ۱-۴ عضلات قفسه سینه

نام عضله	مبدأ	مقصد	عصبدهی	عملکرد
عضله بین دندهای خارجی (۱۱) الیاف به پایین و جلو می‌روند.)	لبه تحتانی دنده	لبه فوقانی دنده‌ی زیرین	اعصاب بین دنده‌ای	قفسه سینه را پایدار می‌کند: با ثابت شدن دنده اول، دنده‌ها را طی دم بالا می‌آورند و در نتیجه قطر قدامی - خلفی و طرفی قفسه سینه افزایش می‌یابد.
عضله بین دنده‌ای داخلی (۱۱) الیاف که پایین و خلف می‌روند.	لبه تحتانی دنده	لبه فوقانی دنده‌ی زیرین	اعصاب بین دنده‌ای	قفسه سینه را پایدار می‌کند. با ثابت شدن دنده آخر توسط عضلات شکم، دنده‌ها را طی بازدم پایین می‌آورند.
عضله بین دنده‌ای داخلی‌تر (لایه‌ای غیر کامل)	دنده‌های مجاور	دنده‌ی مجاور	اعصاب بین دنده‌ای	به عضلات بین دنده‌ای خارجی و داخلی کمک می‌کند.
دیافراگم	زائده زایفوئید غضروف دنده‌ای ۶ دنده‌ی آخر، ۳ مهره اول کمری	تاندون مرکزی	عصب فرنیک	مهمترین عضله تنفسی افزایشی قطر عمودی قفسه سینه با کشیدن تاندون مرکزی دیافراگم به پایین به بالا بردن دنده‌های تحتانی کمک می‌کند. همچنین در افزایش فشار کمی و تحمل وزن شکمی نقش دارند.
بالابر دنده دنده‌ای (۱۲)	نوک زوائد عرضی مهره‌های C۷ و T۱ و T۱۱	دنده‌های زیرین	شاخه خلفی اعصاب نخاعی سینه‌ای	بالا بردن دنده‌ها، possibly proprioception
سراتوس خلفی فوقانی	خار مهره‌ای مهره‌های گردنی تحتانی و سینه‌ای فوقانی	دنده‌های بالایی	اعصاب بین دنده‌ای	حس عمقی، دنده‌ها را بالا می‌برد بنابراین عضله‌ای تنفسی است.
سراتوس خلفی تحتانی	خار مهره‌ای مهره‌های کمری فوقانی و سینه‌ای تحتانی	دنده‌های زیرین	اعصاب بین دنده‌ای	حس عمقی، دنده‌ها را پایین می‌برد. بنابراین عضله‌ای تنفسی است.



شکل ۴-۹ **A**. برشی از یک فضای بین‌دنده‌ای. **B**. ساختارهایی که با ورود سوزن از پوست به حفره جنب سوراخ می‌شوند. بسته به محل نفوذ سوزن، عضلات سینه‌ای علاوه بر عضله سراتوس قدامی سوراخ خواهند شد.

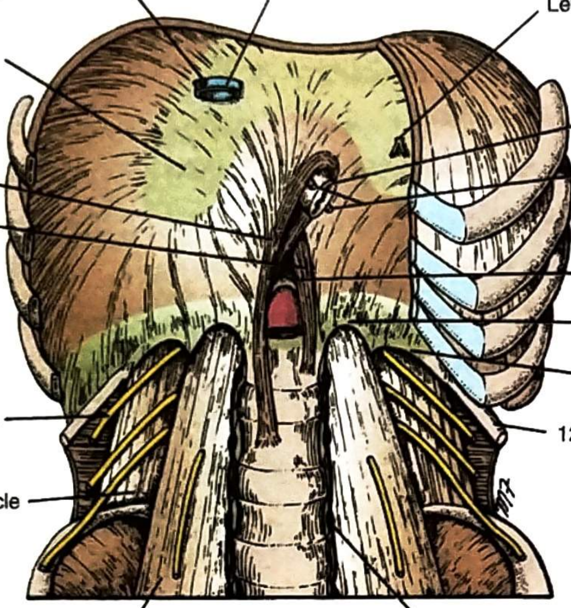


شکل ۴-۱۰ مقطع عرضی قفسه‌سینه که توزیع یک عصب بین‌دنده‌ای تیپیک و شریان بین‌دنده‌ای خلفی و قدامی را نشان می‌دهد.

عضلات شامل: عضله بین دنده‌ای خارجی، عضله بین دنده‌ای داخلی و عضله بین دنده‌ای داخلی‌تر می‌باشند. عضله بین دنده‌ای داخلی‌تر در سمت داخل خود توسط فاسیای اندوتوراسیک پوشیده شده است که خود این فاسیا در سمت داخل خود توسط لایه چربی خارج جنبی که بسیار متغیر است پوشیده شده است. بعد از این لایه چربی جنب جداری وجود دارد. عروق و اعصاب بین دنده‌ای از بین لایه‌ی عضلات میانی و عمقی (داخلی و داخلی‌تر) عبور می‌کنند.

عضلات

عضلات جدار قفسه سینه در جدول ۴-۱ خلاصه شده‌اند.



شکل ۱۱-۴ دیافراگم از نمای تحتانی نشان داده شده است. بخش قدامی نیمه راست برداشته شده است. به مبدأ عضله از جناغ دنده‌ها و مهره‌ها توجه کنید به ساختارهای مهمی که از آن عبور می‌کنند دقت کنید.

عضلات بین دنده‌ای

عضلات بین دنده‌ای ۳ عضله بین دنده‌ای، فضاهای بین دنده‌ای را اشغال می‌کنند: عضله بین دنده‌ای خارجی، داخلی و داخلی‌تر.

عضله بین‌دنده‌ای خارجی، سطحی‌ترین لایه عضلانی را تشکیل می‌دهد. الیاف آن در جهت پایین و جلو، از لبه تحتانی یک دنده به لبه فوقانی دنده پایین‌تر می‌روند (شکل ۹-۴). این عضله به سمت جلو تا غضروف دنده‌ای کشیده شده است؛ در این محل، یک آپونوروز موسوم به **غشاء بین‌دنده‌ای قدامی (خارجی)** جایگزین عضله می‌شود (شکل ۱۰-۴).

عضله بین‌دنده‌ای داخلی، لایه میانی عضلات را تشکیل می‌دهد. الیاف آن به طرف پایین و عقب، از ناودان زیر دنده‌ای دنده بالایی به لبه فوقانی دنده زیرین می‌روند (شکل ۹-۴). این عضله، از جناغ (در جلو) تا زاویه دنده (در عقب) کشیده شده است؛ در محل زاویه، یک آپونوروز موسوم به **غشاء بین‌دنده‌ای خلفی (داخلی)** جایگزین عضله می‌شود (شکل ۱۰-۴).

عضله بین‌دنده‌ای داخلی‌تر، عمقی‌ترین لایه عضلانی را تشکیل می‌دهد (شکل ۹-۴) و مربوط به عضله عرضی شکم در دیواره قدامی شکم می‌باشد. عضله بین‌دنده‌ای داخلی‌تر یک عضله کامل نبوده و بیش از یک فضای بین‌دنده‌ای را اشغال می‌کند. این عضله از داخل با فاسیای اندوتوراسیک و جنب جداری، و از خارج با اعصاب و عروق بین‌دنده‌ای مرتبط است.

داخلی‌ترین عضله بین‌دنده‌ای را می‌توان به سه بخش تقسیم کرد که کم و بیش از یکدیگر مجزا می‌باشند (شکل ۱۰-۴). قسمت قدامی عضله‌ی عرضی سینه‌ای، قسمت طرفی داخلی‌ترین عضله بین دنده‌ای و قسمت خلفی عضله ساب کوستال (زیر دنده‌ای) می‌باشد.

عملکرد

عملکرد اولیه‌ی عضلات بین دنده‌ای طی فرآیند تنفس مشخص می‌شود که منجر می‌شود موقعیت دنده‌ها ثابت بمانند و فضاهای بین دنده‌ای تغییر نکنند. عملکرد آنها در بالا بودن (بین دنده‌ای خارجی) و یا پایین آوردن (بین دنده‌ای داخلی) دنده‌ها طی تنفس عمیق اتفاق می‌افتد. به علاوه، تون عضلات بین دنده‌ای در مراحل مختلف تنفس سبب تقویت بافت‌های فضاهای بین دنده‌ای می‌شود. بنابراین فرو رفتن یا بیرون آمدن بافت‌ها با تغییرات فشارهای درون قفسه سینه همراه است. برای فهم جزئیات عملکرد این عضلات به مکانیسم تنفس در فصل ۵ مراجعه کنید.

عصب‌دهی عضلات

عضلات بین‌دنده‌ای شاخه‌هایی از اعصاب بین‌دنده‌ای مربوطه را دریافت می‌کنند.

عروق و اعصاب بین‌دنده‌ای (دسته عصبی - عروقی) - همانند عروق و اعصاب دیواره شکم - در بین لایه‌های میانی و داخلی عضلات طی مسیر می‌کنند (شکل‌های ۴ـ۹A و ۴ـ۱۰). اینها به ترتیب زیر از بالا به پایین قرار می‌گیرند: ورید بین‌دنده‌ای، شریان بین‌دنده‌ای و عصب بین‌دنده‌ای (VAN).

دیافراگم

دیافراگم یک دیواره نازک عضلانی و تاندونی است که حفره قفسه سینه را در بالا از حفره شکمی در پایین جدا می‌کند (شکل ۴ـ۱۱). دیافراگم توسط ساختارهایی که از قفسه سینه و شکم در حال عبورند سوراخ می‌شود. (مانند مری، آئورت)

دیافراگم مهم‌ترین عضله تنفس است. این عضو به شکل گنبد بوده و شامل یک بخش عضلانی محیطی که از لبه‌های دهانه قفسه سینه منشأ می‌گیرد، و یک تاندون مرکزی است. مبدأ عضله دیافراگم را می‌توان به سه‌بخش تقسیم کرد: یک **بخش جناغی** که از سطح خلفی زائده گزیفوئید منشأ می‌گیرد. یک**بخش دنده‌ای** که از سطوح عمقی شش دنده تحتانی و غضروفهای دنده‌ای آنها منشأمی‌گیرند. یک **بخش مهره‌ای** که از طریق ستون‌های عمودی[1] و رباط‌های قوسی[2] منشأ می‌گیرد.

ستون راست[3] از کناره‌های تنه مهره‌ای سه مهره کمری فوقانی و دیسک‌های بین مهره‌ای آنها و **ستون چپ** از کناره‌های تنه‌های دو مهرهٔ اول کمری و دیسک بین‌مهره‌ای آنها منشأ می‌گیرد. از کناره خارجی ستون‌های دیافراگم **رباط‌های قوسی داخلی و خارجی** منشأ می‌گیرند . رباط قوسی داخلی از کنارهٔ تنه مهره دوم کمری شروع و به سر زایده عرضی مهره اول کمری متصل می‌شود. رباط قوسی خارجی از نوک زایده عرضی مهره اول کمری به لبه تحتانی دنده دوازدهم متصل می‌شود. کنار داخلی ستون‌های داخلی و خارجی به‌وسیله یک **رباط قوسی میانی**[4] به‌هم متصل می‌شوند که از روی سطح قدامی آئورت عبور می‌کند.

دیافراگم به یک **تاندون مرکزی** منتهی می‌شود که شکل آن شبیه به سه برگ است. سطح فوقانی تاندون تا حدودی با سطح تحتانی پریکارد فیبروز جوش می‌خورد. برخی از الیاف عضلانی ستون راست دیافراگم، به‌طرف چپ می‌آیند و سوراخ مربوط به مری را به‌صورت یک قوس قلاب‌مانند احاطه می‌کنند. به نظر می‌رسد این الیاف به‌عنوان یک اسفنکتر عمل می‌کنند و احتمالاً در پیشگیری از بازگشت محتویات معده به بخش سینه‌ای مری نقش دارند.

شکل دیافراگم

همانطور که بیان شد، دیافراگم به صورت **دو گنبد در طرف راست و چپ** قرار گرفته است. بالاترین نقطه آن در طرف راست، در سطح لبه فوقانی دنده پنجم است و در طرف چپ ممکن است به لبه تحتانی دنده پنجم برسد. (گنبد راست در سطح بالاتری قرار می‌گیرد، که علت آن ابعاد بزرگ لوب راست کبد می‌باشد). تاندون مرکزی در سطح مفصل گزیفواسترنال قرار دارد. گنبدها در دو طرف ریه‌های راست و چپ را حمایت می‌کنند، در حالی که تاندون مرکزی از قلب حمایت می‌کند. سطح دیافراگم بسته به مرحله تنفسی، طول قامت و میزان اتساع احشاء شکم، متفاوت است. دیافراگم در وضعیت نشسته یا ایستاده پایین‌تر بوده و در حالت درازکش به پشت یا پس از صرف یک غذای حجیم، در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.

دیافراگم ازطرفین به‌صورت یک J معکوس است که بازوی بلند آن از ستون‌مهره‌ها آغاز می‌شود و بازوی کوتاه آن به سمت جلو تا زائده گزیفوئید امتداد می‌یابد (شکل ۲-۴).

عصب‌گیری دیافراگم

عصب حرکتی: اعصاب فرنیک راست و چپ (C3,4,5) هر عصب فرنیک نیمی از دیافراگم را عصبدهی می‌کند بنابراین از لحاظ عملکردی، دیافراگم به عنوان ۲ همی دیافراگم عمل می‌کند.

عصب حسی: جنب جداری و صفاق پوشاننده قسمت مرکزی دیافراگم، از عصب فرنیک و قسمت‌های محیطی دیافراگم از شش عصب بین‌دنده‌ای تحتانی عصب دریافت می‌کند.

کار دیافراگم

دیافراگم با انقباض خود، تاندون مرکزی خود را به پایین می‌کشد و قطر عمودی قفسه‌سینه را افزایش می‌دهد. درک این موضوع که دیافراگم به هنگام انقباض صاف می‌شود (فرآیند دم) و هنگام استراحت (بازدم) گنبدی شکل، مهم است.

عملکردهای دیافراگم

دیافراگم ۴ عملکرد اصلی دارد.

- **عضله تنفس:** انقباض دیافراگم تاندون مرکزی را به سمت پایین می‌کشد و بدین ترتیب قطر عمودی قفسه سینه را

1- crura 2- arcuate ligaments
3- right crus 4- median arcuate ligament

افزایش می‌دهد. دیافراگم مهمترین عضله تنفسی محسوب می‌شود.

- **نقش دیافراگم در افزایش فشار شکم:** انقباض دیافراگم به انقباض عضلات جدار قدامی شکم کمک می‌کند تا فشار داخل شکمی را به منظور دفع ادرار و مدفوع و زایمان افزایش دهند. انجام تنفس عمیق و بستن گلوت حنجره می‌تواند به این مکانیسم کمک کند. دیافراگم به طرف بالا حرکت نخواهد کرد، زیرا هوا در دستگاه تنفس به دام افتاده است.
- **نقش دیافراگم در بلندکردن وزنه‌ها:** با انجام تنفس عمیق و نگه‌داشتن آن (تثبیت دیافراگم)، این عضله می‌تواند با کمک به عضلات جدار قدامی شکم فشار داخل شکمی را به اندازه‌ای افزایش دهد که از ستون مهره‌ها حمایت کرده و از فلکسیون آن، جلوگیری نماید. این فرآیند تا حد زیادی به عضلات پشت مهره‌ای در بلندکردن اشیاء سنگین کمک می‌کند. بدیهی است که کنترل اسفنکترهای مثانه و کانال مقعدی باید در این شرایط به اندازه کافی باشد.
- **پمپ سینه‌ای ـ شکمی:** پایین رفتن دیافراگم، فشار داخل قفسه‌سینه را کاهش می‌دهد و همزمان موجب افزایش فشار داخل شکمی می‌شود. این تغییر فشار، خون را در ورید اجوف تحتانی تحت فشار قرار می‌دهد و آن را به‌طرف دهلیز راست‌قلب می‌راند. لنف داخل عروق لنفاوی شکم نیز تحت‌فشار قرار می‌گیرد و به‌وسیله فشار منفی داخل قفسه‌سینه، حرکت رو به بالای آن در داخل مجرای توراسیک تسهیل می‌شود. وجود دریچه‌هایی در داخل مجرای توراسیک، از برگشت لنف جلوگیری می‌کند.

سوراخ‌های دیافراگم

دیافراگم سه سوراخ اصلی دارد: (شکل ۱۱ـ۴)

- **سوراخ مربوط به آئورت** که در جلوی تنه مهره دوازدهم سینه‌ای در بین ستون‌های دیافراگم قرار دارد. از این سوراخ، آئورت، مجرای توراسیک و ورید آزیگوس عبور می‌کنند. توجه کنید که سوراخ آئورتیک یک سوراخ واقعی نیست بلکه فاصله‌ای در خلف لبه‌ی خلفی دیافراگم می‌باشد.
- **سوراخ مربوط به مری** که در سطح مهره دهم سینه‌ای در داخل قلابی از الیاف عضلانی منشأگرفته از ستون راست دیافراگم قرار دارد. از این سوراخ، مری، اعصاب واگ راست و چپ، شاخه‌های مربوط به مری از عروق گاستریک چپ، و عروق لنفاوی مربوط به یک‌سوم تحتانی مری عبور می‌کنند.
- **سوراخ اجوف** که در سطح مهره هشتم سینه‌ای در تاندون مرکزی قرار دارد (شکل ۱۶ـ۲). از این سوراخ، ورید اجوف تحتانی و شاخه‌های انتهایی عصب فرنیک راست عبور می‌کنند.

علاوه بر این سوراخ‌ها، عصب‌های سمپاتیک احشایی ستون‌های دیافراگم را سوراخ می‌کنند؛ تنه‌های سمپاتیک از خلف رباط قوسی داخلی در هر طرف عبور می‌کند؛ و عروق اپیگاستریک فوقانی از بین مبدأ جناغی و دنده‌ای دیافراگم عبور می‌کنند.

عضلات بالابرنده دنده‌ها[1]

۱۲ جفت عضله بالابرنده وجود دارد. هر کدام از آنها به صورت یک مثلث هستند که رأس آن از نوک زائده عرضی آغاز می‌شود و قاعده آن به دنده پایین ختم می‌گردد. این عضلات دنده‌ها را بالا می‌برند اما نقش آنها در فرآیند تنفس سؤال‌برانگیز است. ممکن است به عنوان ابزار poopriopreptive عمل کنند.

عضلات دندانه‌ای خلفی

عضله دندانه‌ای خلفی فوقانی و دندانه‌ای خلفی تحتانی عضلات نازک و پهنی هستند که جزء عضلات لایه میانی پشت می‌باشند (به فصل ۲ مراجعه شود.) عضله فوقانی به سمت پایین و خارج حرکت می‌کند و به دنده‌های فوقانی متصل می‌شود. عضله تحتانی به سمت بالا و خارج حرکت می‌کند و به دنده‌های تحتانی متصل می‌گردد. عصبدهی این ۲ عضله بر عهده‌ی اعصاب بین دنده‌ای مجاور می‌باشد. این عضلات جزء عضلات تنفسی شرح داده شده‌اند زیرا عضله فوقانی طی فرآیند دم دنده‌ها را بالا می‌برد و عضله تحتانی در بازدم دنده‌ها را پایین می‌آورد. اخیراً نشان داده شده که این ۲ عضله بیشتر دارای نقش عمقی‌اند تا نقش حرکتی.

اعصاب

اعصاب بین دنده‌ای تمامی دیواره قفسه سینه را عصبدهی می‌کنند. اعصاب بین‌دنده‌ای، شاخه‌های قدامی مربوط به ۱۱ عصب نخاعی سینه‌ای نخست می‌باشند (شکل ۱۳ـ۴ و ۱۰ـ۴). شاخه قدامی عصب سینه‌ای دوازدهم در شکم قرار می‌گیرد و در

1- levatores costarum

نکات بالینی

سکسکه

سکسکه به انقباض غیرعادی دیافراگم گفته می‌شود که با نزدیک شدن چین‌های صوتی و بسته شدن گلوت حنجره همراه است. سکسکه در افراد سالم شایع است و پس از خوردن یا آشامیدن به دلیل تحریک پایانه‌های عصب واگ در معده روی می‌دهد. با این حال، سکسکه ممکن است علامتی از یک بیماری نظیر پلورزی، پریتونیت، پریکاردیت یا اور می‌باشد.

فلج دیافراگم

هر یک از گنبدهای دیافراگم ممکن است به دلیل له‌شدگی یا پارگی عصب فرنیک در گردن، فلج شوند. پزشک ممکن است از چنین شیوه‌ای در درمان برخی از انواع سل ریوی به منظور استراحت دادن به لوب تحتانی ریه در آن سمت بهره گیرد. گاه الیاف مربوط به پنجمین عصب نخاع گردنی، با تأخیر و به صورت شاخه‌ای از عصب مربوط به عضله سابکلاویوس به عصب فرنیک ملحق می‌شود. به این شاخه، **عصب فرنیک فرعی** می‌گویند. در چنین شرایطی، برای ایجاد فلج کامل، عصب مربوط به عضله سابکلاویوس نیز باید قطع شود.

آسیب‌های سوراخ‌کننده‌ی دیافراگم (آسیب‌های نافذ دیافراگم)

این آسیب به علت زخم‌های ناشی از چاقو و یا گلوله در قفسه سینه و یا شکم ایجاد می‌شود. هر نوع زخم نافذ به قفسه سینه در پایین‌تر از نوک پستان‌ها، باید به آسیب دیافراگم مشکوک شد مگر اینکه خلاف آن ثابت شود. گنبدهای دیافراگم ممکن است به سطح دنده پنجم برسند (گنبد راست بالاتر از چپ).

دیواره شکم به عنوان **عصب ساب‌کوستال** به طرف جلو طی مسیر می‌کند.

هر عصب بین‌دنده‌ای در بین جنب جداری، و غشاء بین‌دنده‌ای خلفی، به فضای بین‌دنده‌ای وارد می‌شود (شکل‌های ۹-۴ و ۱۰-۴). (سپس این عصب در پایین عروق بین‌دنده‌ای و در داخل ناودان زیر دنده‌ای مربوطه، بین عضله بین دنده‌ای داخلی و عضله بین دنده‌ای داخلی‌تر به طرف جلو طی مسیر می‌کند) (شکل ۱۴-۴، ۹-۴ و ۱۰-۴). شش عصب نخست در داخل فضاهای بین‌دنده‌ای خود توزیع می‌شوند. اعصاب بین‌دنده‌ای هفتم تا نهم با خروج از انتهای قدامی فضاهای بین‌دنده‌ای در حالی که در عمق غضروف‌های دنده‌ای قرار دارند، به دیواره قدامی شکم وارد می‌شوند. اعصاب شماره ۱۰ و ۱۱ مستقیماً وارد دیوارهٔ شکم می‌شوند.

شاخه‌ها

به شکل‌های ۱۰-۴ و ۱۳-۴ مراجعه شود.

- شاخ ارتباط‌دهنده اعصاب بین دنده‌ای را به گانگلیونی از تنهٔ سمپاتیک می‌کند (شکل ۲۲-۱). شاخص سفید و خاکستری به یکدیگر نزدیک‌اند.
- شاخهٔ کولترال به سمت جلو و پایین به سمت عصب اصلی در لبهٔ فوقانی دندهٔ پایینی می‌رود.
- شاخهٔ جلدی - خارجی در ناحیهٔ طرفی قفسه سینه به پوست می‌رسد و به شاخه‌های قدامی و خلفی تقسیم می‌شود.
- شاخهٔ جلدی قدامی، که شاخه‌ای انتهایی تنه اصلی است، در نزدیکی خط وسط به پوست می‌رسد و به شاخه‌های داخلی و خارجی تقسیم می‌شود.
- شاخه‌های عضلانی، وارد عضلات بین دنده‌ای می‌شود.
- شاخه‌های حسی جنبی به جنب جداری می‌روند.
- شاخه‌های حسی پریتونئال (شما اعصاب بین دنده‌ای ۱۱-۷) وارد صفاق جداری می‌شوند.

اولین عصب بین دنده‌ی به شبکهٔ دارویی می‌پیوندد (توسط شاخهٔ بزرگی که معادل شاخهٔ پوستی - طرفیِ اعصاب بین دنده‌ای معمول است. باقی مانده‌ی اولین عصب بین دنده‌ای کوچک است و شانهٔ پوستی قدامی وجود ندارد.

دومین عصب بین دنده‌ای به عصب پوستی داخلی بازو متصل می‌شود (توسط شاخهٔ بزرگی به نام عصب اینترکوستوبراکیال شکل ۱۱-۳، که معادل شانهٔ پوستی طرفی (جلدی - طرفی) سایر اعصاب می‌باشد. بنابراین، دومین عصب بین دنده‌ای، عصب‌دهی پوستی حفره زیر بغلی و قسمت فوقانی - داخلی بازو را بر عهده دارد. در بیماری‌های عروق کرونری، درد از طریق این عصب به سمت داخل بازو ارجاع داده می‌شود.

به جز موارد استثنا شرح داده شده، ۶ عصب بین دنده‌ای

نکات جنین‌شناسی

تکامل دیافراگم

دیافراگم از ساختمان‌های زیر شکل می‌گیرد: (۱) **سپتوم ترانسورسوم** که عضله و تاندون مرکزی را می‌سازد؛ (۲) دو **غشای جنبی ـ صفاقی** که به میزان زیادی مسئول نواحی محیطی جنب دیافراگماتیک و صفاق هستند که به ترتیب سطوح فوقانی و تحتانی دیافراگم را می‌پوشانند؛ (۳) مزانتر پشتی مری که ستون‌ها (crura) را به وجود می‌آورد.

سپتوم ترانسورسوم، توده‌ای از مزودرم است که در گردن از طریق اتصال میوتوم‌های سگمان‌های سوم، چهارم و پنجم گردنی ایجاد می‌شود. با نزول قلب از گردن به قفسه سینه، این سپتوم به سمت دمی رانده می‌شود و عصب‌دهی خود را همراه با نزول به پایین می‌کشد؛ بنابراین، عصب‌دهی حرکتی آن از اعصاب گردنی سوم، چهارم و پنجم می‌باشد که عصب فرنیک را تشکیل می‌دهند.

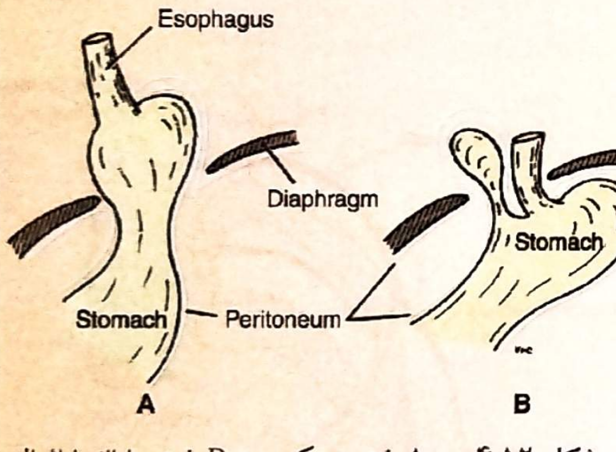
غشاهای جنبی ـ صفاقی از دیواره بدن در هر طرف به سمت داخل رشد می‌کنند و در قدام مری به سپتوم ترانسورسوم و در خلف مری به مزانتر پشتی جوش می‌خورند. در طی فرآیند جوش‌خوردگی، مزودرم سپتوم ترانسورسوم به قسمت‌های دیگر کشیده می‌شود و تمام عضلات دیافراگم را می‌سازد.

عصب حرکتی کل عضله دیافراگم عصب فرنیک است. جنب مرکزی روی سطح فوقانی دیافراگم و صفاق روی سطح تحتانی آن نیز از سپتوم ترانسورسوم منشأ می‌گیرند که عصب‌دهی حسی آنها را از عصب فرنیک توجیه می‌نماید. عصب‌دهی حسی قسمت‌های محیطی جنب و صفاق پوشاننده نواحی محیطی سطوح فوقانی و تحتانی دیافراگم از شش عصب توراسیک تحتانی می‌باشد. این موضوع قابل درک است، زیرا صفاق و جنب محیطی غشاهای جنبی ـ صفاقی از دیواره بدن مشتق می‌شوند.

فتق‌های دیافراگم

فتق‌های مادرزادی به دلیل ادغام ناقص سپتوم ترنسورسوم، مزانتر خلفی و غشاهای جنبی ـ صفاقی از دیوارهٔ بدن ایجاد می‌شوند. فتق‌های مادرزادی در نواحی زیر روی می‌دهد: (۱) کانال جنبی ـ صفاقی (در سمت چپ شایع‌تر بوده و به واسطه عدم اتصال سپتوم ترانسورسوم با غشاء جنبی ـ صفاقی روی می‌دهد). (۲) سوراخ بین دو مبدأ گزیفوئید و دنده‌ای دیافراگم و (۳) سوراخ مری.

فتق‌های اکتسابی ممکن است در افراد میانسال ایجاد شوند که علت آنها، ضعف عضله اطراف سوراخ مربوط به مری در دیافراگم است. این فتق‌ها مشتمل‌اند بر فتق لغزان یا فتق اطراف مری (شکل ۱۲-۴).



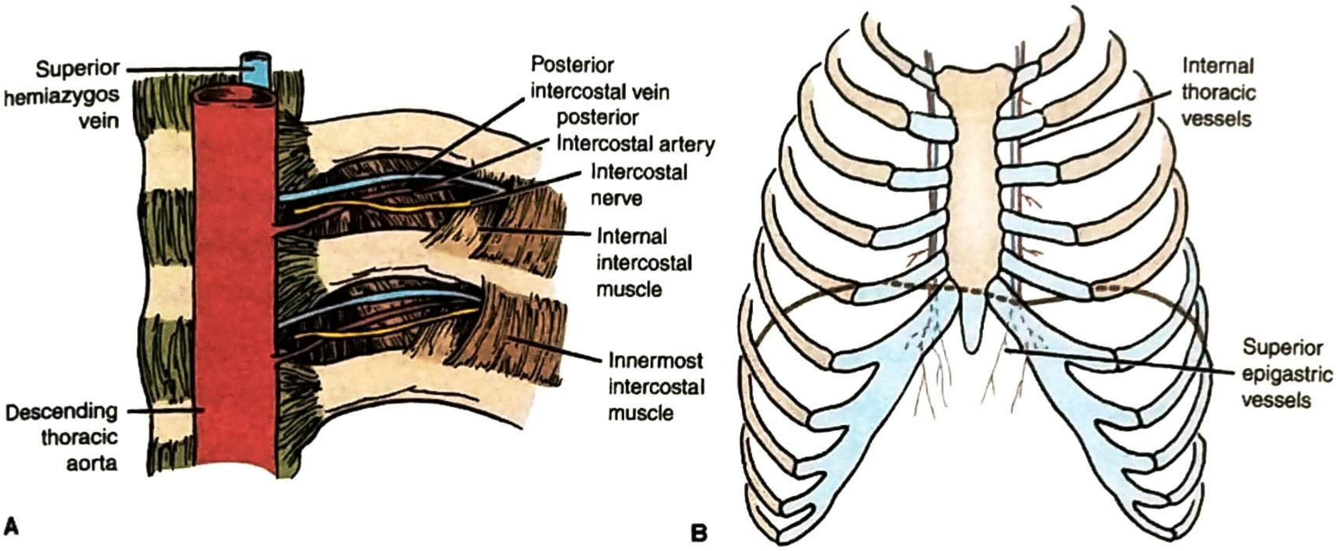
شکل ۱۲-۴ A. فتق متحرک مری B. فتق پاراازوفاژیال (اطراف مری)

فوقانی، پوست و جنب جداری پوشانندهٔ سطح داخلی و خارجی فضاهای بین دنده‌ای و همچنین عضلات بین دنده‌ای عمر فضای بین دنده‌ای و عضلات بالا برندهٔ دنده‌ها و سراتوس‌های خلفی را عصبدهی می‌کنند.

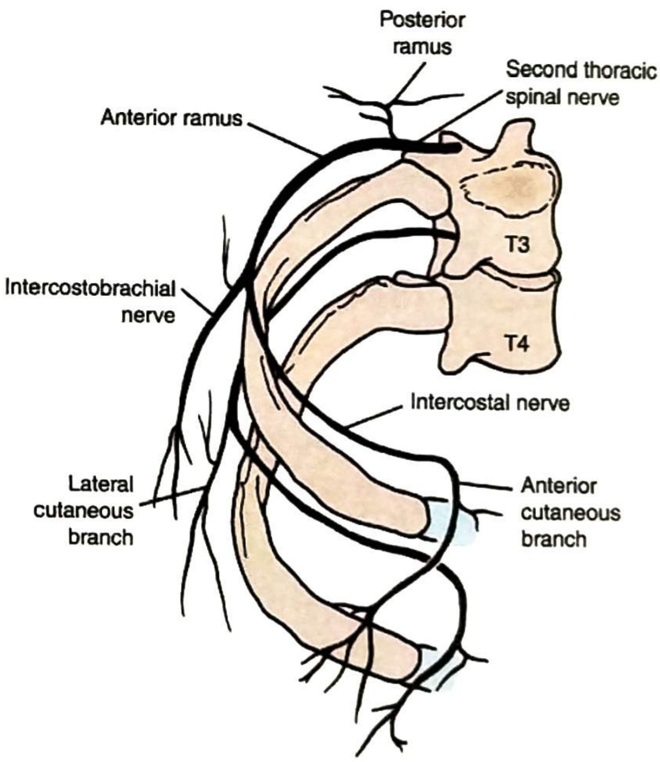
همچنین اعصاب بین دنده‌ای ۱۱–۷ پوست و صفاق جداری پوشانندهٔ سطح داخلی و خارجی حفره شکم و همچنین عضلات جدار قدامی طرفی شکم (که شامل عضلات مایل خارجی، داخلی، عرضی شکم و عضلهٔ مستقیم شکمی است) را عصبدهی می‌کنند.

خونرسانی

شریان‌های سابکلوین، آگزیلاری و آئورت سینه‌ای دیواره‌ای قفسه سینه را خونرسانی می‌کنند. شریان سابکلوین از طریق شاخه‌های بین دنده‌ای فوقانی و سینه‌ای داخلی خونرسانی به قفسه سینه را انجام می‌دهد. شریان آگزیلاری از طریق شاخه‌های توراسیک فوقانی و خارجی خود خونرسانی را انجام می‌دهد آئورت سینه‌ای شاخه‌های بین دنده‌ای خلفی و ساب کوستال را دارد که خونرسانی قفسه سینه را از این طریق انجام می‌دهد.



شکل ۴-۱۴ **A.** نمای داخلی انتهای خلفی دو فضای بین‌دنده‌ای تیپیک؛ غشاء بین‌دنده‌ای خلفی برای وضوح برداشته شده است. **B.** نمای قدامی قفسه‌سینه که مسیر عروق توراسیک داخلی را نشان می‌دهد. این عروق با فاصله پهنای یک انگشت از کنار خارجی جناغ پایین می‌آیند.



شکل ۴-۱۳ نحوهٔ توزیع ۲ عصب بین دنده‌ای نسبت به دنده‌ها

شریان توراسیک داخلی

شریان توراسیک داخلی، خون‌رسانی دیواره قدامی بدن، از ترقوه تا ناف، را بر عهده دارد. این شریان شاخه‌ای از بخش اول شریان سابکلاوین در گردن است. این شریان بر روی جنب و در پشت غضروف‌های دنده‌ای به صورت عمودی در حالی که به اندازه پهنای یک انگشت از جناغ فاصله دارد، نزول می‌کند و در ششمین فضای بین‌دنده‌ای با انشعاب به دو شاخه اپیگاستریک فوقانی و موسکولوفرنیک، خاتمه می‌یابد (شکل‌های ۴-۱۰ و ۴-۱۴B).

شاخه‌ها

- دو **شریان بین‌دنده‌ای قدامی** برای شش فضای بین‌دنده‌ای فوقانی.
- **شریان‌های سوراخ‌کننده** که شاخه‌های انتهایی اعصاب بین‌دنده‌ای مربوطه را همراهی می‌کنند.
- **شریان پریکاردیاکوفرنیک** که عصب فرنیک را همراهی کرده و خون پریکارد را تأمین می‌کند.
- **شریان‌های مدیاستینال** برای عناصر مدیاستن قدامی (مانند تیموس).
- **شریان اپیگاستریک فوقانی** که به غلاف رکتوس در دیواره قدامی شکم وارد می‌شود و خون عضله رکتوس را تا ناف تأمین می‌کند.
- **شریان موسکولوفرنیک** که در نزدیکی لبه دنده‌ای دیافراگم طی مسیر می‌کند و خون فضاهای بین‌دنده‌ای تحتانی و دیافراگم را تأمین می‌کند.

نکات بالینی

عصب‌دهی پوست جدار قفسه سینه و درد راجعه

اعصاب جلدی دیواره قدامی قفسه‌سینه در بالای سطح زاویه استرنال، از **اعصاب سوپراکلاویکولار** مشتق می‌شوند (C3,4). در زیر این سطح، شاخه‌های جلدی قدامی و جلدی خارجی اعصاب بین‌دنده‌ای، نوارهای مایل پوست را به صورت متوالی و منظم عصب‌دهی می‌کنند. پوست سطح خلفی دیواره قفسه سینه، شاخه‌های خلفی اعصاب نخاعی را دریافت می‌کند. نحوه قرارگیری درماتوم‌ها در شکل‌های ۲۴-۱ و ۲۵-۱ نشان داده شده است.

هر عصب بین‌دنده‌ای، علاوه‌بر قسمتهایی از پوست، دنده‌ها، غضروف‌های دنده‌ای، عضلات بین‌دنده‌ای و جنب جداری مفروش‌کننده فضای بین‌دنده‌ای را عصب‌دهی می‌کند. همچنین اعصاب بین‌دنده‌ای هفتم تا یازدهم، از دیواره قفسه‌سینه خارج شده و با ورود به دیواره قدامی شکم، درماتوم‌هایی را بر روی دیواره قدامی شکم، عضلات دیواره قدامی شکم و صفاق جداری عصب‌دهی می‌کنند. مورد اخیر از اهمیت بالینی فوق‌العاده‌ای برخوردار است، زیرا هر بیماری مربوط به دیواره قفسه‌سینه ممکن است به صورت درد در درماتومی ظاهر شود که در امتداد حاشیه دنده‌ای به دیواره قدامی شکم کشیده می‌شود. به عنوان مثال، ترومبوآمبولی ریوی یا پنومونی همراه با پلورزی درگیرکننده جنب جداری در ناحیه دنده‌ها ممکن است باعث درد در شکم و حساسیت و سفتی عضلات شکم بشود. در چنین مواردی به این درد شکمی، **درد راجعه** گفته می‌شود.

بیماری زونا (هرپس زوستر)

بیماری زونا (یا هرپس زوستر) یک اختلال نسبتاً شایع است که به واسطه فعالیت مجدد ویروس نهفته واریسلا زوستر در فردی ایجاد می‌شود که قبلاً به آبله‌مرغان دچار شده است. ضایعه به صورت التهاب و دژنراسیون نورون حسی در یک عصب مغزی یا نخاعی همراه با تشکیل وزیکول‌ها و التهاب جلدی دیده می‌شود. در قفسه‌سینه، نخستین علامت به صورت درد در درماتومی در نواری از پوست دیده می‌شود که محل توزیع نورون حسی یک عصب نخاع سینه‌ای است و چند روز بعد، بثورات جلدی ظاهر می‌شوند. این بیماری اغلب در افراد بالای ۵۰ سال روی می‌دهد.

نکات بالینی

بلوک کردن عصب بین‌دنده‌ای

پوست و جنب جداری، به ترتیب، سطوح خارجی و داخلی هر فضای بین‌دنده‌ای را می‌پوشانند و اعصاب بین‌دنده‌ای هفتم تا یازدهم، پوست و صفاق جداری به ترتیب سطوح خارجی و داخلی دیواره شکم را عصب‌دهی می‌کنند؛ لذا این مناطق نیز به دنبال بلوک عصب بین دنده‌ای بی‌حس خواهند شد. به‌علاوه، ضریع دنده‌های مجاور هم بی‌حس می‌شوند.

موارد کاربرد

بلوک کردن عصب بین‌دنده‌ای در ترمیم پارگی دیواره قفسه‌سینه و شکم؛ رهایی بیمار از درد ناشی از شکستگی دنده‌ها جهت انجام حرکات تنفسی بدون درد کاربرد دارد.

نحوه انجام

برای بی‌حس‌کردن دیواره‌های قدامی و خارجی قفسه‌سینه و شکم، عصب بین‌دنده‌ای باید پیش‌از جداشدن شاخه جلدی خارجی در خط زیر بغلی میانی بلوک گردد. براساس شناسایی دنده دوم (مقابل زاویه استرنال) یا دنده دوازدهم می‌توان شماره سایر دنده‌ها را تعیین کرد. سوزن به سوی کنار تحتانی دنده هدایت می‌شود (شکل ۹-۴) و نوک آن در مجاورت ناودان ساب‌کوستال قرار می‌گیرد که در آنجا، ماده بی‌حس‌کننده به اطراف عصب نفوذ می‌کند. به یاد داشته باشید که ترتیب ساختارها در دستجات عصبی-عروقی از بالا به پایین، شامل ورید، شریان و عصب بین‌دنده‌ای است و این عناصر در بین غشاء بین‌دنده‌ای خلفی عضله بین‌دنده‌ای داخلی و جنب جداری قرار گرفته‌اند. علاوه‌براین، عصب در سمت خارج، بین عضله بین‌دنده‌ای داخلی و عضله بین‌دنده‌ای داخلی‌تر قرار دارد. (شکل ۱۴A-۴).

آناتومی عوارض

عوارض شامل پنوموتوراکس و خونریزی است. **پنوموتوراکس** زمانی روی می‌دهد که نوک سوزن به جای ناودان ساب‌کوستال، به عمق جنب جداری فرو رود. **خونریزی** به دلیل سوراخ شدن عروق خونی بین‌دنده‌ای روی می‌دهد. این عارضه شایع می‌باشد و لذا باید در تمام موارد پیش از تزریق ماده بی‌حس‌کننده، آسپیراسیون انجام شود. ممکن است یک هماتوم کوچک در محل تشکیل شود.

ورید توراسیک داخلی

ورید توراسیک داخلی همراه با شریان توراسیک داخلی طی مسیر می‌کند و به ورید براکیوسفالیک در هر طرف می‌ریزد.

شریان‌ها و وریدهای بین دنده‌ای

هر فضای بین دنده‌ای حاوی یک شریان بین دنده‌ای خلفی بزرگ و ۲ شریان بین دنده‌ای قدامی کوچک می‌باشد (شکل‌های ۴ـ۱۰ و ۴ـ۱۴A).

- ۲ شریان بین دنده‌ای خلفی فوقانی شاخه‌هایی از شریان بین دنده‌ای فوقانی که خود از تنه‌ی کوستر سرویکال سابکلوین است می‌باشند. شریان‌های بین دنده‌ای خلفی ۹ فضای تحتانی شاخه‌هایی از آئورت نزولی می‌باشند.
- شریان‌های بین دنده‌ای قدامی ۶ فضای بین دنده‌ای اول شاخه‌هایی از شریان توراسیک داخلی که خود شاخه‌ای از قسمت اول سایکلوین است می‌باشند. شریان‌های بین دنده‌ای قدامی فضاهای تحتانی شاخه‌هایی از شریان موسکولوفرنیک‌اند که خود یکی از شاخه‌های انتهایی توراسیک داخلی می‌باشد.

هر شریان بین دنده‌ای شاخه‌هایی به عضلات، پوست و جنب جداری می‌دهد. شاخه‌هایی که به ساختارهای سطحی می‌روند در ناحیه پستان در زنان، بزرگ هستند. شریان‌های بین دنده‌ای قدامی و خلفی در محل اتصال دنده به غضروف مربوط با هم آناستوموز می‌دهند.

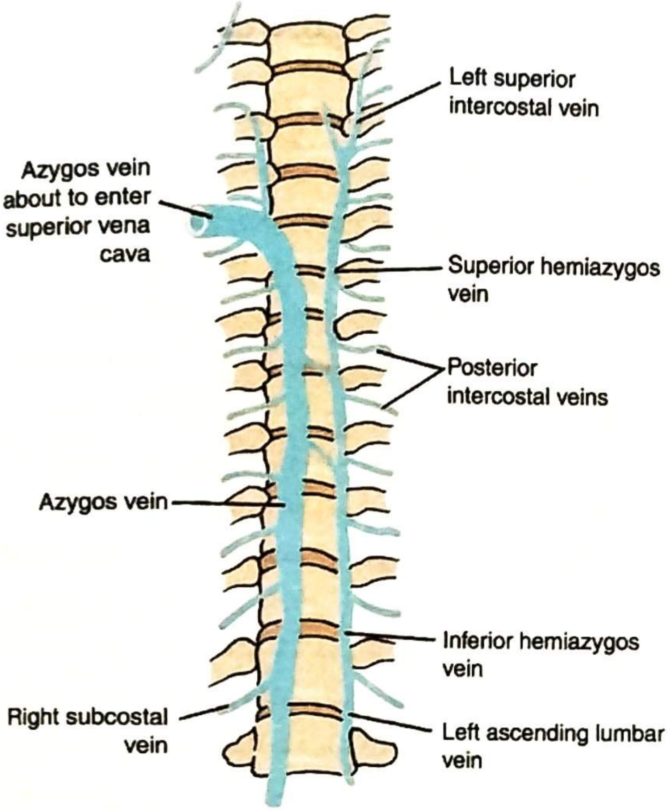
وریدهای بین دنده‌ای خلفی مربوط به وریدهای آزیگوس و همی آزیگوس تخلیه می‌شوند (شکل ۴ـ۱۵ و ۴ـ۱۴A).
وریدهای بین دنده‌ای قدامی به وریدهای توراسیک داخلی و موسکولوفرنیک تخلیه می‌شوند.

آناتومی رادیوگرافیک

این عنوان در فصل ۵ به طور کامل شرح داده شده است.

آناتومی سطحی

به تصاویر ۴ـ۱۹ تا ۴ـ۲۶ مراجعه شود.



شکل ۴ـ۱۵ شایعترین نحوهٔ قرارگیری ورید آزیگوس، ورید همی آزیگوس فوقانی (همی آزیگوس فرعی)، و ورید همی آزیگوس تحتانی (همی آزیگوس).

دیواره قدامی قفسه سینه

فرورفتگی فوق جناغی[1] به لبه فوقانی دسته جناغ گفته می‌شود که به آسانی در بین دو انتهای برجسته داخلی استخوان‌های ترقوه در خط وسط قابل لمس است (شکل‌های ۴ـ۱۹ و ۴ـ۲۰). این فرورفتگی در مقابل کنار تحتانی تنه دومین مهره سینه‌ای قرار می‌گیرد (شکل ۴ـ۲).

زاویه جناغی (زاویه لوئیس) زاویه بین دسته و تنه استخوان جناغ می‌باشد. این زاویه در مقابل دیسک بین مهره‌های چهارم و پنجم سینه‌ای قرار دارد (شکل ۴ـ۲). زاویه جناغی را می‌توان به آسانی لمس کرد و اغلب به صورت یک ستیغ عرضی دیده می‌شود. اگر انگشت را از روی این خط به طرف راست یا چپ بکشیم، مستقیماً بر روی غضروف دنده دوم و سپس دنده دوم قرار خواهد گرفت. تمام‌دنده‌ها را می‌توان از این نقطه شمرد. در مردان بسیار عضلانی که دنده‌ها و عضلات بین‌دنده‌ای به وسیله عضلات سینه‌ای بزرگ پوشیده می‌شوند، شمارش دنده‌ها از دنده دوازدهم به طرف بالا آسان‌تر است.

1- suprasternal notch

نکات بالینی

استفاده از شریان توراسیک داخلی در درمان بیماری شریان کرونری

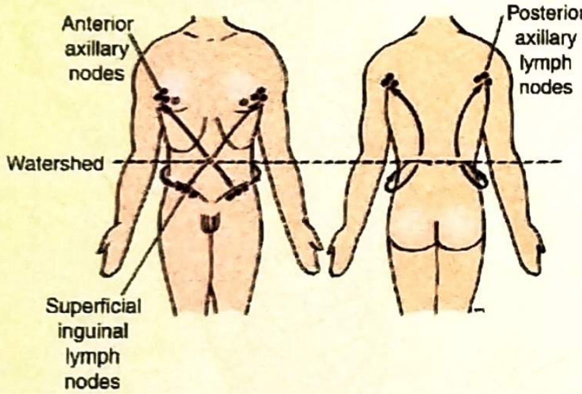
در بیمارانی که به بیماری انسداد شریان‌های کرونری به علت آترواسکلروز (تصلب شرائین) مبتلا هستند، می‌توان قطعه درگیر شریان را بای‌پس نمود. این رگ پیوندی غالباً ورید صافنوس بزرگ می‌باشد. در برخی بیماران می‌توان با قطع یکی از شریان‌های توراسیک داخلی و اتصال انتهای محل بریدگی این شریان به یکی از شریان‌های کرونری، جریان خون را مجدداً در میوکارد برقرار کرد.

آناستوموز شریانی

شریان‌های بین دنده‌ای قدامی (شاخه‌های شریان سابکلوین از طریق توراسیک داخلی و موسکولوفرنیک) و ۹ شریان بین دنده‌ای خلفی تحتانی (شاخه‌ی آئورت) معمولاً در محل مفصل غضروفی دنده‌ای با هم آناستوموز می‌دهند (شکل ۱۰-۴) این ارتباطات مهم مسیرهای کولترال گردشی را به وجود می‌آورند که اجازه می‌دهد جریان خون، بسته شدن عروق آئورت سینه‌ای و قسمت پروگزیمال شریان سابکلوین را بایپس (bypass) کند. (گذرگاهی فرعی برای عبور خون به وجود می‌آید.) این آناستوموزها در دور زدن تنگی‌های موجود در کوآرکتاسیون آئورت پس مجرایی، بسیار مهم هستند.

تخلیه لنف جدار قفسه سینه

تخلیه لنف پوست دیواره قدامی قفسه‌سینه به داخل عقده‌های لنفاوی زیر بغلی قدامی صورت می‌گیرد؛ لنف پوست دیواره خلفی قفسه‌سینه به عقده‌های زیر بغلی خلفی تخلیه می‌شود (شکل ۱۸-۲). لنف فضاهای بین‌دنده‌ای در جلو به عقده‌های توراسیک داخلی (واقع در طول مسیر شریان توراسیک داخلی) و در عقب به عقده‌های بین‌دنده‌ای خلفی و عقده‌های پاراآئورتیک در مدیاستن خلفی تخلیه می‌شود. تخلیه عروق لنفی پستان در فصل ۳ شرح داده شده است.



شکل ۱۶-۴ تخلیه لنف مربوط به پوست قفسه‌سینه و شکم. توجه کنید که سطوحی در حد ناف (در جلو) و ستیغ ایلیاک (در عقب) به عنوان محل‌هایی برای توزیع جریان لنف در نظر گرفته می‌شوند.

نکات بالینی

توراکوستومی با سوزن

توراکوستومی به معنای ایجاد یک ورودی به حفره‌ی توراکس با استفاده از سوزن می‌باشد. این روش در بیماران مبتلا به پنوموتوراکس فشارنده (هوای تحت فشار در فضای جنب) یا برای تخلیه مایع (خون یا چرک) از فضای جنب لازم است تا ریه بتواند به راحتی متسع گردد. همچنین این روش ممکن است برای تهیه نمونه از مایع جنب جهت آزمایشات میکروبیولوژیک لازم باشد.

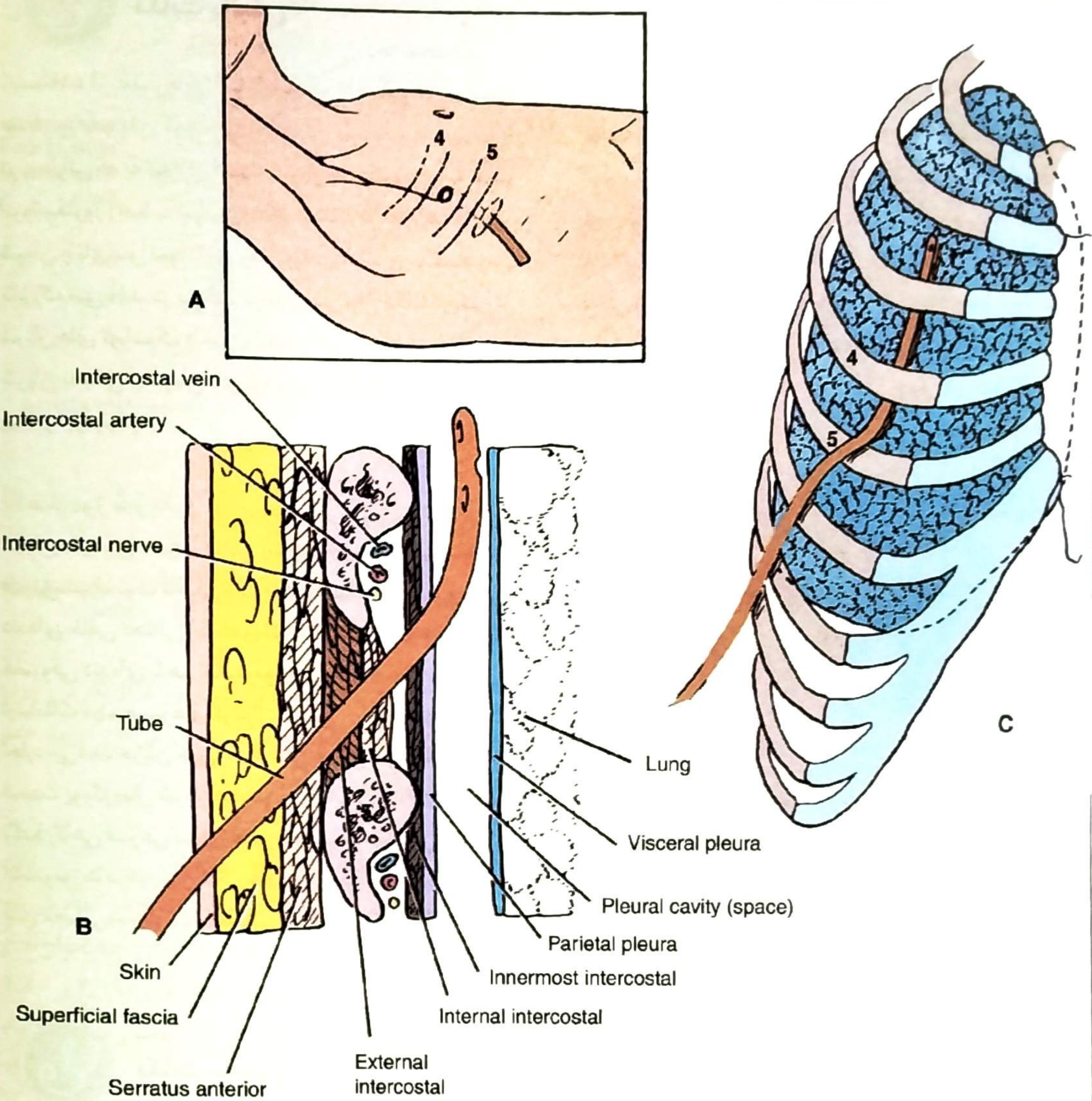
توراکوستومی از جلوی قفسه‌سینه

بیمار در وضعیت درازکش به پشت قرار می‌گیرد. زاویه استرنال، و سپس دومین غضروف دنده‌ای، دنده دوم و دومین فضای بین‌دنده‌ای در خط میدکلاویکولار مشخص می‌گردد.

توراکوستومی از کنار قفسه‌سینه

بیمار در وضعیت درازکش به پهلو قرار می‌گیرد. دومین فضای بین‌دنده‌ای مطابق روش قبلی شناسایی می‌شود، اما خط زیر بغلی قدامی مد نظر می‌باشد.

پوست به‌روش معمول آماده‌می‌شود و یک‌بی‌حسی موضعی در مسیر ورود سوزن در بالای کنار فوقانی دنده‌سوم انجام می‌گیرد. سوزن توراکوستومی با ورود به دیواره قفسه‌سینه، قسمت‌های زیر را سوراخ خواهدکرد (شکل 4-9B): ۱) پوست، ۲) فاسیای سطحی (در توراکوستومی از جلو، عضلات سینه‌ای پس از آن سوراخ



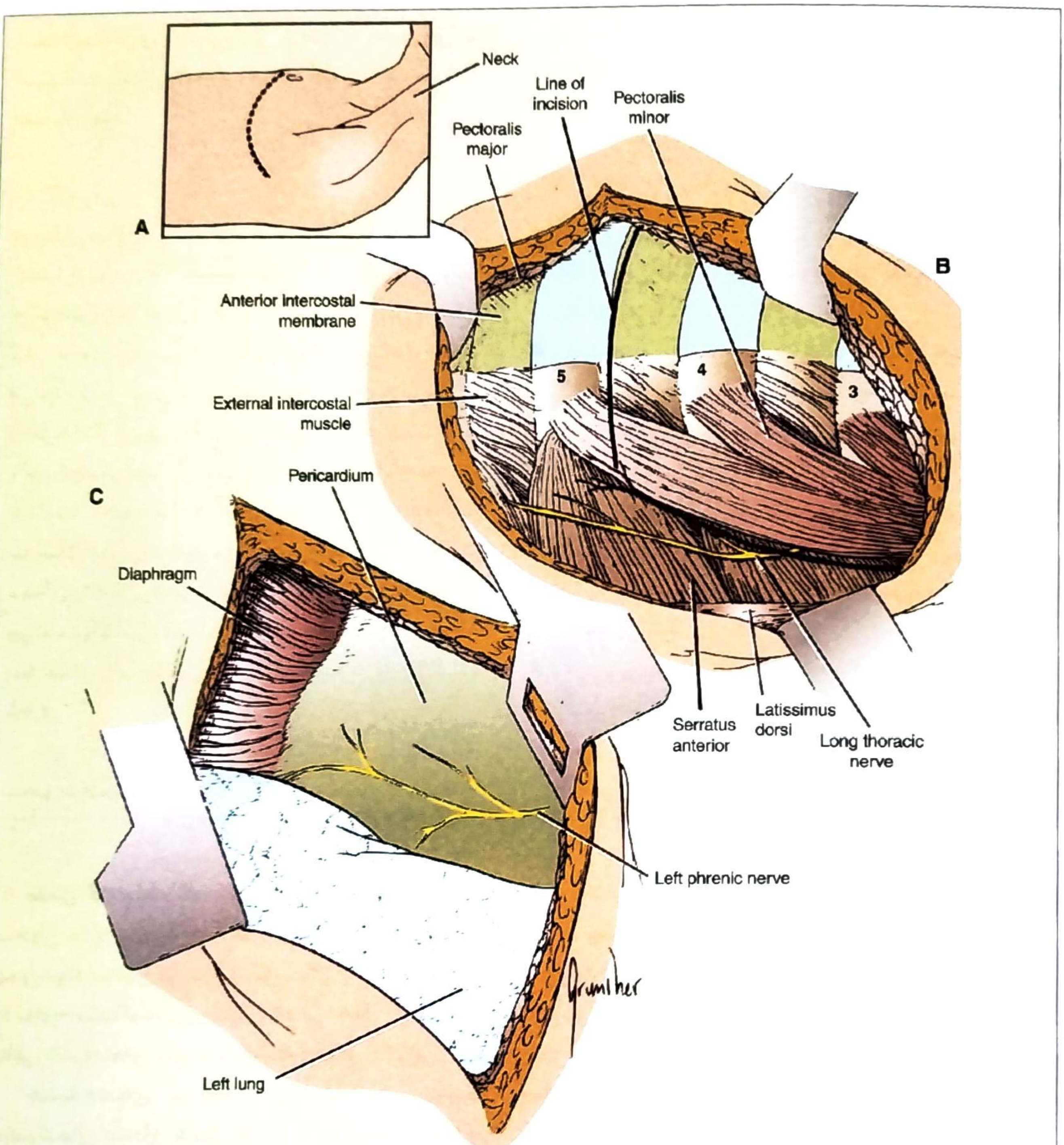
شکل ۱۷ـ۴ توراکوستومی با لوله. **A.** محل قرار گرفتن لوله در خط زیر بغلی قدامی. برش پوست معمولاً بر روی فضای بین دنده‌ای در زیر فضایی که قرار است سوراخ شود، انجام می‌گیرد. **B.** لایه‌های مختلفی که به وسیله چاقو و سپس لوله‌ای که به فضای جنب وارد می‌شود، سوراخ می‌گردند. برش پوست در تماس نزدیک با کنار فوقانی دنده انجام می‌گیرد تا از آسیب به عروق و عصب بین دنده‌ای اجتناب شود. **C.** لوله‌ای که با عبور به طرف بالا و عقب، به فضای جنب وارد می‌شود.

می‌شوند)، ۳) عضله دندانه‌ای قدامی، ۴) عضله بین‌دنده‌ای خارجی، ۵) عضله بین‌دنده‌ای داخلی، ۶) عضله بین‌دنده‌ای داخلی‌تر، ۷) فاسیای اندوتوراسیک و ۸) جنب جداری.

برای پرهیز از آسیب به عروق و عصب بین‌دنده‌ای در ناودان ساب‌کوستال، سوزن باید دقیقاً در مجاورت کنار فوقانی دنده سوم نگه داشته شود.

توراکوستومی با لوله

بهترین محل ورود برای لوله توراکوستومی، چهارمین یا پنجمین فضای بین‌دنده‌ای در خط زیر بغلی قدامی است (شکل ۱۷ـ۴).



شکل ۱۸-۴ توراکوتومی چپ. **A.** محل برش پوستی بر روی فضای بین‌دنده‌ای چهارم یا پنجم. **B.** دنده‌ها و عضلات مربوطه پس از کنار زدن پوست و بافت زیر جلدی. برای اجتناب از آسیب به عروق و عصب بین‌دنده‌ای، خط برش در فضای بین دنده‌ای، باید در مجاورت کنار فوقانی دنده باشد. **C.** فضای جنب باز شده و نیمه چپ میان سینه رؤیت می‌شود. عصب فرنیک چپ بر روی پریکارد و در زیر جنب میان سینه به پایین می‌آید. ریه چپ کلاپس شده باید کنار زده شود تا میان سینه مشاهده گردد.

لوله از طریق یک برش کوچک گذاشته می‌شود. دسته عصبی - عروقی با عبور به جلو در فضای بین‌دنده‌ای، ارتباط خود را با دنده‌ها تغییر می‌دهد. در خلفی‌ترین قسمت این فضا، دسته عصبی - عروقی در میانه فضای بین‌دنده‌ای قرار دارد. هنگامی که دسته عصبی - عروقی به طرف زاویه دنده حرکت می‌کند، دقیقاً در مجاورت کنار تحتانی دنده فوقانی قرار می‌گیرد و از این جا به بعد، مسیر خود را با حفظ این موقعیت ادامه می‌دهد.

واردکردن لوله یا سوزن توراکوستومی از طریق فضاهای بین‌دنده‌ای پایین‌تر میسر است، به‌شرط آنکه به یاد داشته باشیم که گنبدهای دیافراگم تا دنده پنجم در قفسه سینه بالا می‌آیند (در

سمت راست، قدری بالاتر از چپ). باید دقت‌کرد که به‌دیافراگم آسیب نرسد و یا با ورود به حفره صفاقی، آسیبی به کبد، طحال یا معده وارد نشود.

توراکوتومی

در بیماران مبتلا به زخم نافذ قفسه‌سینه همراه با خونریزی کنترل‌نشده در داخل قفسه‌سینه، توراکوتومی می‌تواند نجات‌بخش باشد. پس از آماده‌سازی پوست به روش معمول، برشی بر روی چهارمین یا پنجمین فضای بین‌دنده‌ای انجام می‌شود و از لبه خارجی جناغ تا خط زیر بغلی قدامی امتداد می‌یابد (شکل ۱۸ـ۴). این برش با توجه به محل ضایعه، در سمت راست یا چپ انجام می‌شود. برای دسترسی به قلب و آئورت، قفسه‌سینه باید از سمت چپ باز شود. در این روش بافتهای زیر بریده خواهند شد (شکل ۱۷ـ۴): (a) پوست، (b) بافت زیر جلدی، (c) عضلات سینه‌ای و دندانه‌ای قدامی، (d) عضله بین‌دنده‌ای خارجی و غشاء بین‌دنده‌ای قدامی، (e) عضله بین‌دنده‌ای داخلی، (f) عضله بین‌دنده‌ای داخلی‌تر، (g) فاسیای اندوتوراسیک و (h) جنب جداری.

باید از آسیب به **شریان توراسیک داخلی** پرهیز کرد که به‌صورت عمودی در پشت غضروف‌های دنده‌ای و با فاصله پهنای یک انگشت از خارج حاشیه جناغ عبور می‌کند و همچنین مراقب **عروق** و **عصب بین‌دنده‌ای** بود که در ناودان بین‌دنده‌ای در قسمت فوقانی فضای بین‌دنده‌ای به‌طرف جلو می‌آیند.

تغییرات آناتومیک و فیزیولوژیک قفسه سینه با افزایش سن

با افزایش سن، تغییرات آناتومیک و فیزیولوژیک خاصی در قفسه سینه اتفاق می‌افتد.

- قفسه سینه سخت‌تر می‌شود و حالت الاستیک خود را به علت کلسیفیکاسیون و استخوانی شدن غضروف‌های دنده‌ای از دست می‌دهد. این وضعیت تصویر معمول آنها در رادیولوژی را هم تغییر می‌دهد.
- کیفوز ناشی از دژنراسیون، دیسک‌های بین مهره‌ای و یا بدنه‌ای مهره‌ها، ظرفیت قفسه سینه راکاهش می‌دهد.
- آتروفی عضلات قفسه سینه و شکم منجربه حرکات تنفسی ضعیف می‌شود.
- دژنراسیون (تخریب) بافت الاستیک در ریه‌ها و برونش‌ها منجربه حرکات ناقص تنفسی در فرآیند بازدم می‌شود. این تغییرات، هنگام تشدید شدن، منجربه ناکارآمد بودن حرکات تنفسی و در نتیجه بیماری‌های تنفسی برای فرد می‌شود.

مفصل گزیفواسترنال، مفصل بین زائده گزیفوئید و تنه استخوان جناغ است (شکل ۲۱ـ۴). این مفصل در مقابل تنه نهمین مهره سینه‌ای قرار دارد (شکل ۲ـ۴).

زاویه ساب‌کوستال در انتهای تحتانی جناغ، بین اتصالات جناغی غضروف‌های دنده هفتم قرار دارد (شکل ۲۱ـ۴).

حاشیه دنده‌ای[1] مرز تحتانی قفسه‌سینه است و به‌وسیله غضروف‌های دنده‌ای هفتم، هشتم، نهم و دهم و انتهای غضروف‌های یازدهم و دوازدهم تشکیل می‌شود (شکل‌های ۱۹ـ۴ و ۲۰ـ۴). پایین‌ترین قسمت حاشیه دنده‌ای به وسیله دنده دهم تشکیل می‌شود و در سطح مهره سوم کمری قرار دارد.

استخوان ترقوه در تمام طول مسیر خود زیر جلدی بوده و به آسانی قابل لمس می‌باشد. این استخوان در انتهای خارجی خود با زائده آکرومیون کتف مفصل می‌گردد.

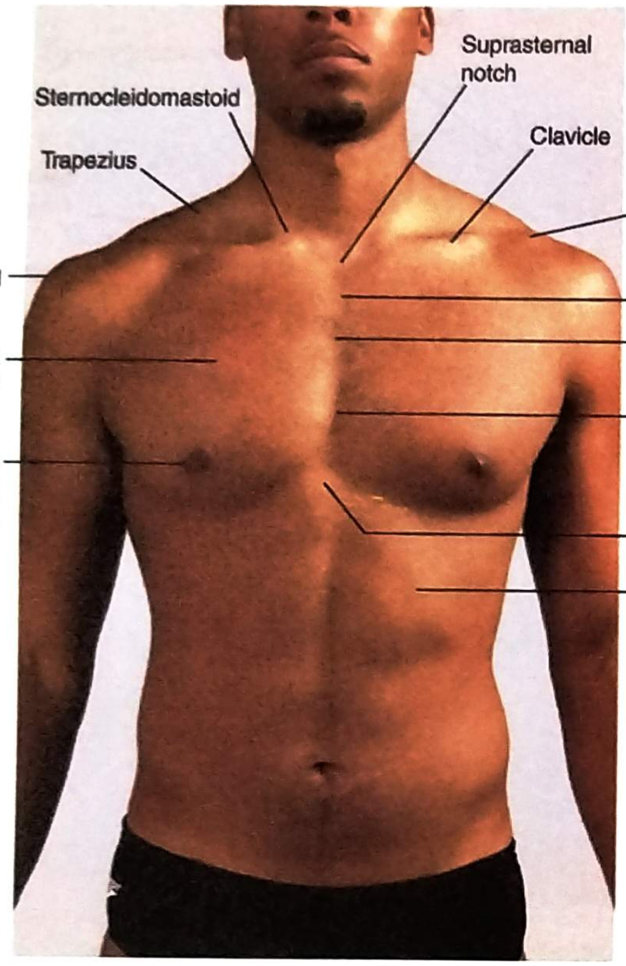
دنده‌ها

دنده اول در عمق ترقوه قرار دارد و لذا قابل‌لمس نیست. با فشار دادن انگشت‌ها به سمت بالا در حفرهٔ آگزیلاری و پایین آوردن آنها به سمت پایین در سمت خارجی دیوارهٔ قفسه سینه، می‌توان سطح طرفی بقیهٔ دنده‌ها را لمس کرد. از دندهٔ ۱۲ می‌توان برای شناسایی سایر دنده‌ها استفاده کرد. با این حال در بعضی از افراد دندهٔ ۱۲ بسیار کوتاه است و به سختی لمس می‌شود. در این موارد برای شمارش دنده‌ها می‌توان از زاویهٔ استرنال استفاده کرد که در مقابل دومین غضروف دنده‌ای می‌باشد.

دیافراگم

تاندون مرکزی دیافراگم دقیقاً در پشت مفصل گزیفواسترنال قرار دارد. در وسط تنفس، رأس گنبد راست دیافراگم در محاذات کنار فوقانی دنده پنجم در خط میدکلاویکولار قرار می‌گیرد، در حالی که گنبد چپ تنها به حد کنار تحتانی دنده پنجم می‌رسد.

1- costal margin



شکل ۱۹-۴ نمای قدامی قفسه‌سینه یک مرد جوان.

نوک پستان

نوک پستان در مردان معمولاً در چهارمین فضای بین‌دنده‌ای و در حدود ۱۰ سانتی‌متری خط وسط قرار می‌گیرد. در زنان، مکان ثابتی برای آن نمی‌توان تعیین کرد.

رأس قلب

رأس قلب متعلق به قسمت تحتانی بطن چپ است. ضربان رأس قلب به وسیله برخورد نوک قلب با دیواره قفسه‌سینه در نتیجه انقباضات قلبی حاصل می‌شود. (در هر انقباض بطنی، قلب به دلیل جهش خون از بطن چپ به آئورت، با دیواره قفسه‌سینه برخورد می‌کند؛ نیروی خون موجود در آئورت، موجب راست شدن نسبی انحنای آئورت می‌گردد و قلب را به جلو می‌فشرد). ضربه نوک قلب را معمولاً می‌توان با گذاشتن کف دست بر روی دیواره قفسه‌سینه در ناحیه قلب لمس نمود. پس از شناسایی منطقه مربوط به ضربه قلبی می‌توان محل دقیق ضربه نوک قلب را با گذاشتن دو انگشت بر روی فضاهای بین‌دنده‌ای و حرکت دادن آن تا رسیدن به نقطه ماگزیمم ضربه مشخص کرد. ضربه نوک قلب در حالت طبیعی، در پنجمین فضای بین‌دنده‌ای چپ و در ۳/۵ اینچی (۹ سانتی‌متر) خط وسط لمس می‌شود. اگر یافتن ضربه نوک قلب دشوار باشد، بیمار را می‌توان در وضعیت نشسته و در حالت خمیده به جلو معاینه کرد.

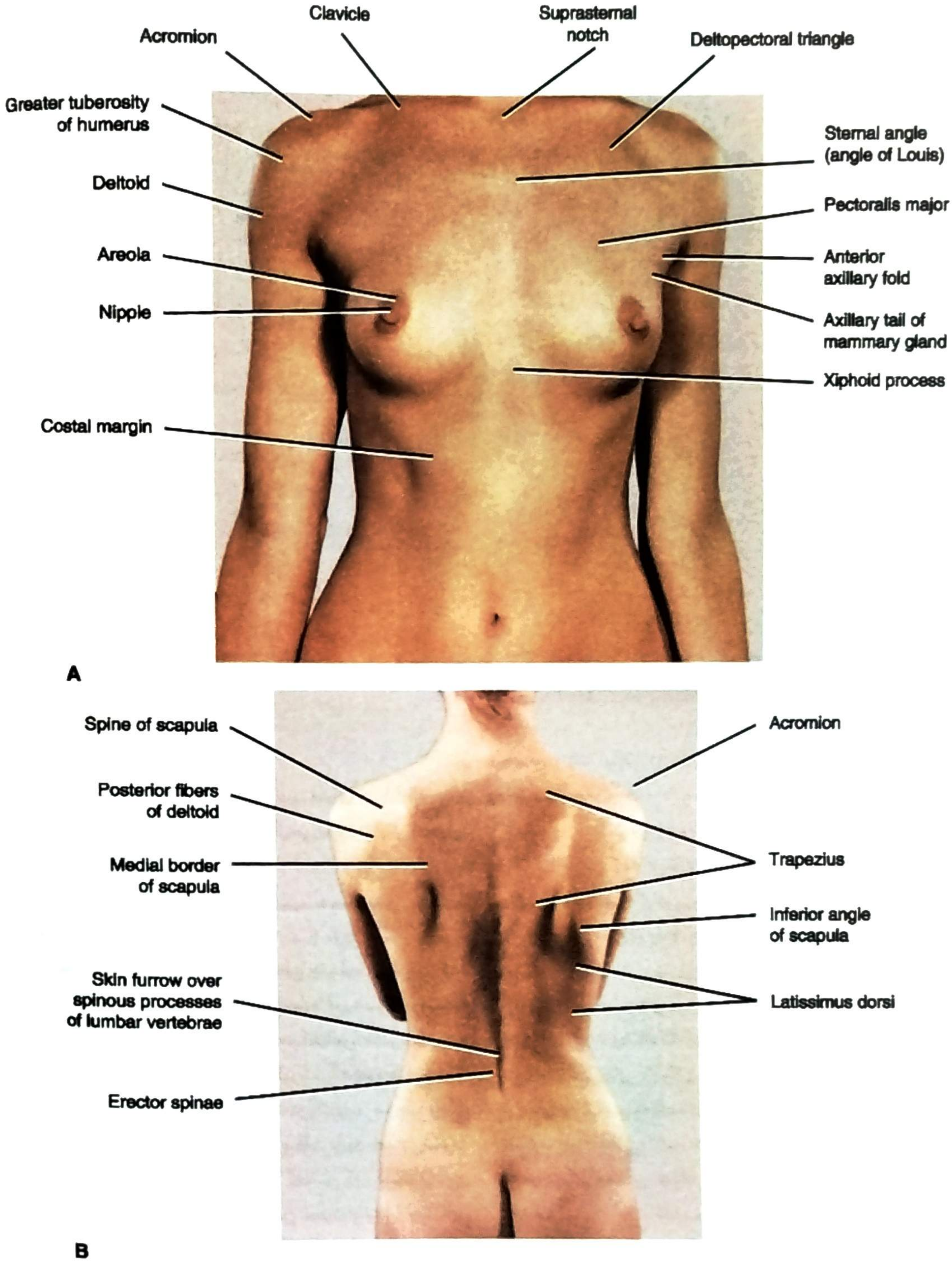
در زنانی که پستان‌های آویزان دارند، انگشتان فرد معاینه‌کننده باید به آرامی پستان چپ را بلند کرده و همزمان فضاهای بین دنده‌ای را لمس کند.

چین‌های زیر بغل

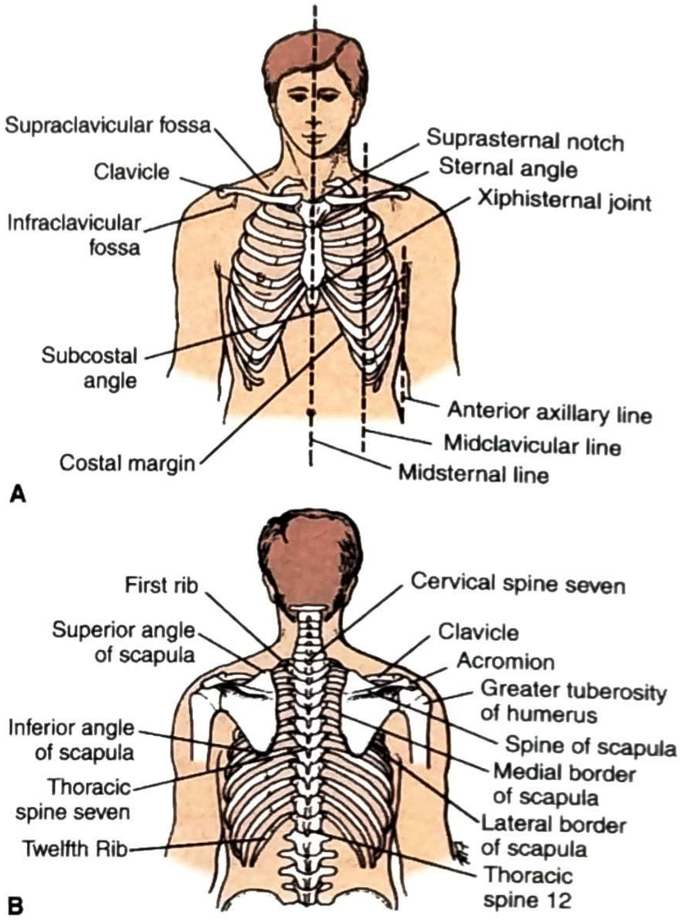
چین قدامی به وسیله کنار تحتانی عضله سینه‌ای بزرگ تشکیل می‌شود (شکل‌های ۱۹-۲ و ۲۰A-۲). برای مشاهده چین قدامی از بیمار می‌خواهیم که بایستد و دست خود را بر روی مفصل هیپ بفشارد. **چین خلفی** با عبور تاندون عضله لاتیسیموس دورسی از مجاورت کنار تحتانی عضله ترس ماژور تشکیل می‌شود. (شکل ۲۰B-۴)

دیواره خلفی قفسه‌سینه

زوائد خاری مهره‌های سینه‌ای را می‌توان در پشت قفسه‌سینه در خط وسط لمس کرد (شکل ۲۲-۴ و ۲۰B-۴ و ۲۱B-۴).



شکل ۲۰-۴ نمای قدامی (A) و خلفی (B) قفسهٔ سینه یک خانم جوان (بالغ)



شکل ۲۱-۴ شاخص‌های سطحی قدامی (A) و خلفی (B) دیواره‌های قفسه‌سینه.

نکات بالینی

شناسایی دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای

در معاینه قسمت قدامی قفسه‌سینه، **زاویه استرنال** یک شاخص سطحی بسیار مهم است. آن را می‌توان به آسانی لمس کرد و در اغلب افراد به صورت یک خط عرضی دید. اگر انگشت را بر روی آن به طرف راست یا چپ حرکت دهیم، مستقیماً بر روی غضروف دنده‌ای دوم و سپس دنده دوم قرار می‌گیرد. تمام دنده‌های دیگر را می‌توان از این نقطه شمارش کرد. دنده دوازدهم معمولاً در عقب قابل لمس است، اما در برخی افراد چاق، لمس آن ممکن است دشوار باشد.

انگشت سبابه را باید در خط وسط بر روی پوست قسمت میانی سطح خلفی گردن قرار داد و از ناودان گردنی به طرف پایین کشید و اولین زائده خاری که لمس می‌شود، متعلق به مهره هفتم گردن است (**برجستگی مهره‌ای**). در زیر این سطح، زوائد خاری مهره‌های سینه‌ای بر روی هم قرار دارند. زوائد خاری مهره‌های اول تا ششم گردن (C1-6) به وسیله یک رباط دراز موسوم به رباط پس‌گردنی[1] پوشیده می‌شود. باید توجه کرد که نوک زائده خاری هر مهره سینه‌ای در خلف تنه مهره پایین خود قرار می‌گیرد.

استخوان **کتف** تخت و سه‌گوش است و بر روی بخش فوقانی سطح خلفی قفسه‌سینه قرار دارد. **زاویه فوقانی** در برابر زائده خاری مهره دوم سینه‌ای قرار دارد. **خار کتف** زیر جلدی بوده و ریشه آن هم‌سطح با زائده خاری مهره سوم سینه‌ای است. **زاویه تحتانی** در محاذات زائده خاری مهره هفتم سینه‌ای می‌باشد.

خطوط قراردادی

چند خط فرضی برای توصیف سطوح قدامی و خلفی دیواره قفسه‌سینه به کار می‌روند. (شکل ۲۱-۴ و ۲۲-۴)

- **خط میداسترنال:** در صفحه میانی بر روی جناغ قرار دارد.
- **خط میدکلاویکولار:** از وسط ترقوه به صورت عمودی به طرف پایین می‌آید.
- **خط زیر بغلی قدامی:** از چین زیربغلی قدامی به صورت عمودی به طرف پایین می‌آید.
- **خط زیر بغلی خلفی:** از چین زیربغلی خلفی به صورت عمودی به طرف پایین می‌آید.
- **خط زیر بغلی میانی:** از نقطه‌ای در وسط چین‌های زیربغلی قدامی و خلفی به صورت عمودی به طرف پایین می‌آید.
- **خط اسکاپولار:** بر روی دیواره خلفی قفسه‌سینه از زاویه تحتانی کتف در حالتی که بازوها در طرفین باشند به صورت عمودی به طرف پایین می‌آید.

نای

نای از کنار تحتانی غضروف کریکوئید (در مقابل تنه ششمین مهره گردنی) در گردن تا سطح زاویه استرنال در قفسه‌سینه امتداد می‌یابد (شکل ۲۳-۴). نای در خط وسط شروع می‌شود و دقیقاً در سمت راست خط وسط با تقسیم شدن به دو برونکوس اصلی راست و چپ خاتمه می‌یابد. نای را در ریشه گردن در بریدگی فوق جناغی در خط وسط می‌توان لمس کرد.

1- Ligamentum nuchae

نکات بالینی

معاینه بالینی قفسه‌سینه

پزشکان قفسه‌سینه را برای کشف شواهدی از بیماری معاینه می‌کنند. این معاینه مشتمل بر مشاهده، لمس، دق و سمع می‌باشد. **مشاهده**، در این قسمت از معاینه، شکل قفسه‌سینه، دامنه حرکات تنفسی و هرگونه عدم‌تقارن در دوطرف مشاهده می‌گردد. همچنین نوع و تعداد تنفس را هم می‌توان مشاهده کرد. **لمس**، پزشک به کمک لمس می‌تواند مشاهدات خود را به ویژه درباره حرکات تنفسی دیواره قفسه‌سینه تأیید کند. برآمدگی‌ها و تورفتگی‌های غیرطبیعی دیواره قفسه‌سینه قابل بررسی هستند. همچنین ضربان‌های غیرطبیعی و مناطق حساس در لمس را می‌توان کشف کرد. **دق**، دق کردن قفسه‌سینه با انگشت، ارتعاشاتی را ایجاد می‌کند که در بافت‌های قفسه‌سینه پخش می‌شوند. اعضاء دارای هوا (نظیر ریه‌ها)، یک رزونانس را ایجاد می‌کنند؛ در مقابل، احشاء متراکم‌تر (نظیر قلب) یک صدای مات را به وجود می‌آورند. اگر دانشجو به اندازه کافی تمرین کند، می‌تواند ریه‌ها را از قلب یا کبد به کمک دق تمایز دهد. **سمع**، پزشک در سمع می‌تواند به صداهای تنفسی گوش دهد که حاصل ورود و خروج هوا از مجاری تنفسی است. اگر حبابچه‌ها یا برونش‌ها به‌واسطه بیماری با مایع پر شوند، ماهیت صداهای تنفسی تغییر خواهد کرد. سرعت و ریتم قلب را می‌توان به کمک سمع تأیید کرد و صداهای مختلف مربوط به قلب و دریچه‌های آن را در طی مراحل مختلف چرخه‌قلبی شنید. امکان شنیدن صداهای ناشی از مالش لایه‌های بیمار جنب یا پریکارد وجود دارد.

پزشک برای انجام این معاینات باید با ساختمان طبیعی قفسه‌سینه آشنا باشد و یک تصویر ذهنی از جایگاه طبیعی ریه‌ها و قلب در ارتباط با شاخص‌های سطحی قابل شناسایی، داشته باشد. علاوه بر این، پزشک باید بتواند هر یافته غیرطبیعی را با شاخص‌های استخوانی قابل تشخیص مرتبط نماید، به‌گونه‌ای که بتواند به طور دقیقه آن‌ها را ثبت نموده و با همکاران خود در میان بگذارد.

از آنجایی که دیواره قفسه‌سینه فعالانه در حرکات تنفسی شرکت می‌کند، بسیاری از شاخص‌های استخوانی در هر مرحله تنفس، سطح خود را تغییر می‌دهند. در طب بالینی، برای سهولت کار، معمولاً این شاخص‌های سطحی را در حد فاصل بین دم عمیق و بازدم عمیق در نظر می‌گیرند.

ریه‌ها

قله ریه به داخل گردن برجسته می‌شود. برای مشخص کردن قله ریه می‌توان در سطح قدامی تنه، خطی منحنی با انحنای رو به بالا رسم کرد که از مفصل استرنوکلاویکولار تا ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) بالاتر از محل تلاقی ثلث داخلی و میانی ترقوه کشیده می‌شود (شکل ۲۳ـ۴).

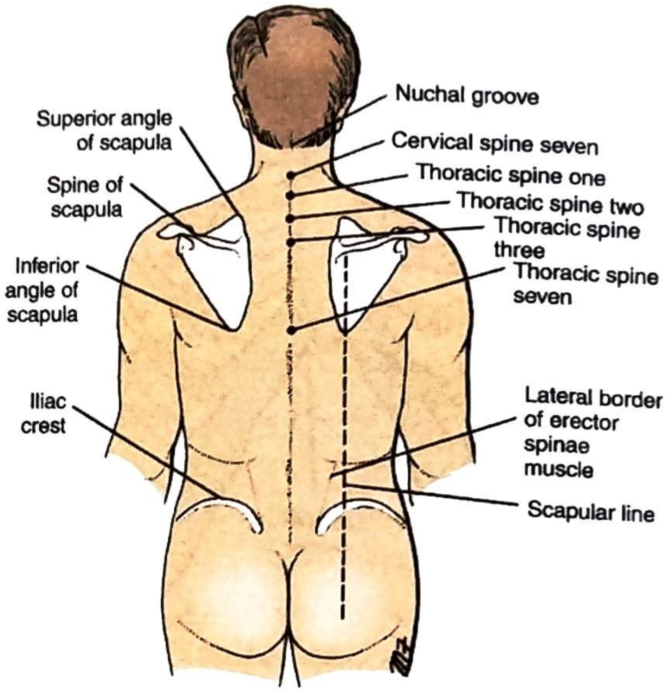
کنار قدامی ریه راست در پشت مفصل استرنوکلاویکولار آغاز می‌شود و به طرف پایین می‌آید در پشت زاویه استرنال، تقریباً به خط وسط می‌رسد؛ سپس به مسیر خود به طرف پایین ادامه می‌دهد تا اینکه به مفصل گزیفواسترنال می‌رسد (شکل ۲۳ـ۴). **کنار قدامی ریه** چپ مسیر مشابهی را طی می‌کند، اما در سطح غضروف دنده‌ای چهارم، به طرف خارج منحرف می‌شود و با طی کردن یک مسیر متغیر در پشت کنار خارجی جناغ، **بریدگی قلبی**[1] را می‌سازد. این بریدگی به واسطه جابه‌جا شدن ریه به طرف چپ توسط قلب ایجاد می‌گردد. سپس کنار قدامی ریه چپ با شیب تند تا سطح مفصل گزیفواسترنال پایین می‌آید.

کنار تحتانی ریه در اواسط دم به صورت یک خط منحنی است که دنده ششم را در خط میدکلاویکولار و دنده هشتم را در خط زیر بغلی میانی قطع می‌کند و در عقب، در مجاورت دنده دهم به ستون مهره‌ها می‌رسد (شکل‌های ۲۴ـ۴، ۲۵ـ۴، ۲۳ـ۲). باید توجه کرد که محل کنار تحتانی ریه در جریان دم و بازدم تغییر می‌کند.

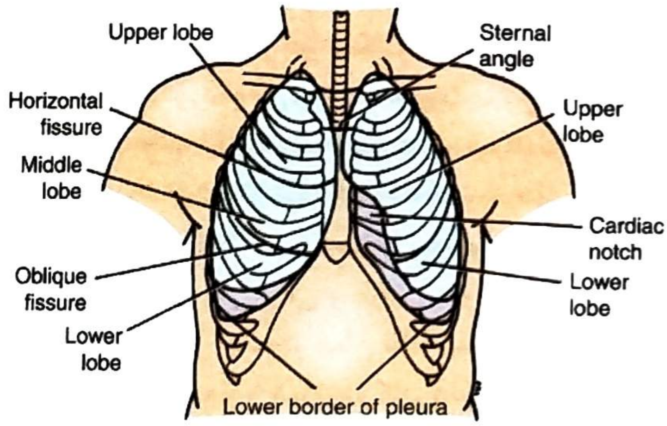
کنار خلفی ریه از زائده خاری هفتمین مهره گردنی تا سطح مهره دهم سینه‌ای پایین می‌آید و در حدود ۱/۵ اینچی (۴ سانتی‌متر) خط وسط قرار می‌گیرد.

شیار مایل[2] ریه را می‌توان به صورت یک خط بر روی سطح قفسه‌سینه نشان داد؛ این خط از ریشه خار کتف به صورت مایل به طرف خارج و جلو می‌آید و مسیر دنده ششم را تا پیوستگاه غضروفی ـ دنده‌ای ششم طی می‌کند. در ریه چپ، لوب فوقانی در بالا و جلو این خط قرار دارد؛ لوب تحتانی در پایین و عقب آن قرار می‌گیرد (شکل‌های ۲۳ـ۴ تا ۲۵ـ۴).

1- cardiac notch
2- oblique fissure

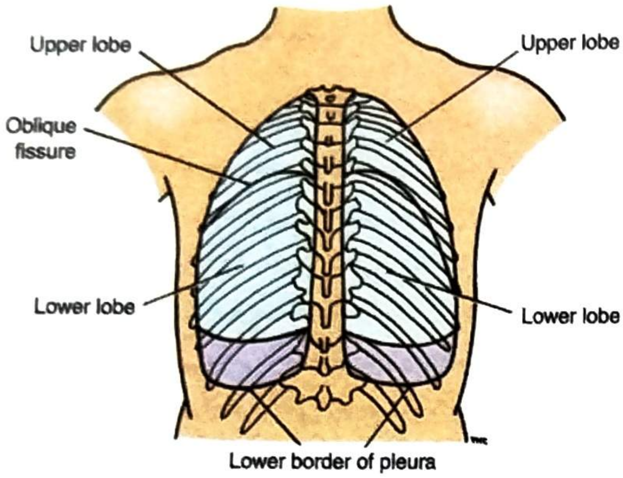


شکل ۲۲ـ۴ شاخص‌های سطحی دیواره خلفی قفسه‌سینه.

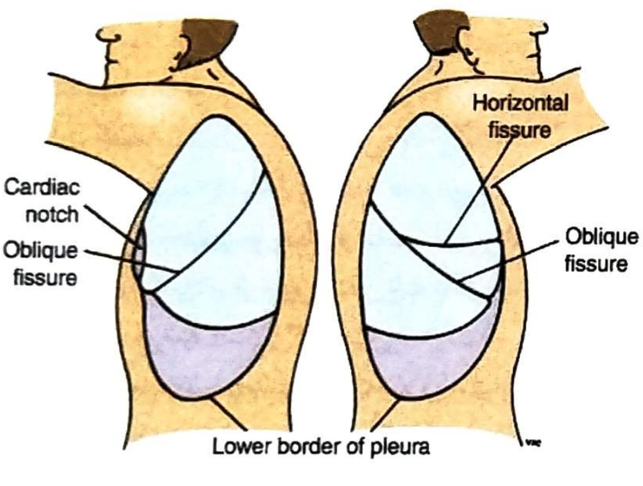


شکل ۲۳ـ۴ شاخص‌های سطحی ریه‌ها و جنب جداری بر روی دیواره قدامی قفسه‌سینه.

در ریه راست یک شیار اضافی موسوم به **شیار افقی**[1] وجود دارد که آن را می‌توان با رسم یک خط بر روی قفسه‌سینه نشان داد؛ این خط به صورت افقی در طول غضروف دنده‌ای چهارم کشیده می‌شود تا شیار مایل را در خط زیر بغلی میانی قطع کند (شکل‌های ۲۳ـ۴ و ۲۵ـ۴). در بالای شیار افقی، لوب فوقانی و در پایین آن، لوب میانی قرار می‌گیرد؛ لوب تحتانی در پایین و عقب شیار مایل قرار دارد.



شکل ۲۴ـ۴ شاخص‌های سطحی ریه‌ها و جنب جداری بر روی دیواره خلفی قفسه‌سینه.



شکل ۲۵ـ۴ شاخص‌های سطحی ریه‌ها و جنب جداری بر روی دیواره‌های جانبی قفسه‌سینه.

پرده جنب

حدود کیسه جنب[2] را می‌توان به صورت خطوطی در سطح تنه مشخص کرد. به این خطوط که محدوده جنب جداری را در قسمت‌های مماس با سطح تنه، مشخص می‌کند، **خطوط انعطاف جنب**[3] گفته می‌شود.

جنب گردنی به داخل گردن برجسته می‌شود و شاخص سطحی آن معادل خطی است که برای قله ریه رسم شد: این

1- horizontal fissure
2- pleural sac
3- Lines of pleural reflection

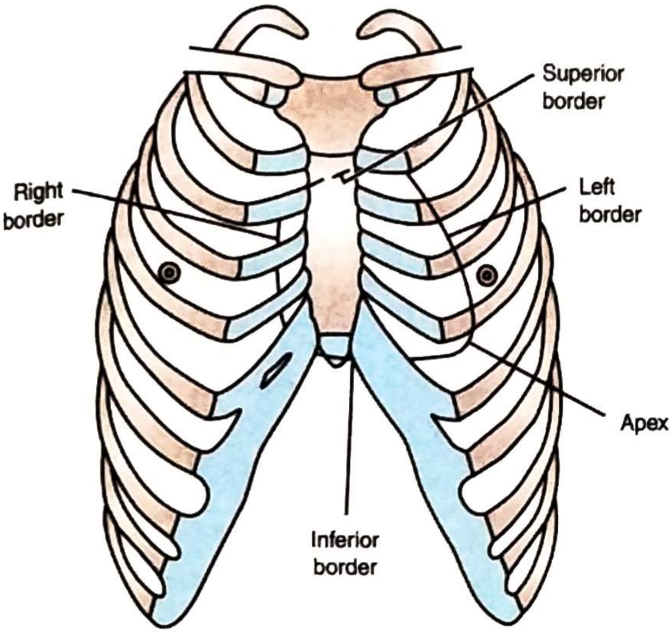
نکات بالینی

انعطاف‌های جنب

لزومی به تأکید بر اهمیت دانستن مشخصات سطحی انعطاف‌های جنب و لوب‌های ریه وجود ندارد. در هنگام سمع صداهای تنفسی، باید یک تصویر ذهنی از ساختمان‌هایی که در زیر استتوسکوپ قرار گرفته‌اند، داشته باشیم.

گنبد گردنی جنب و **قله ریه‌ها** به ناحیه گردن وارد می‌شوند، به گونه‌ای که در بالاترین نقطه، در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) بالای ترقوه قرار می‌گیرند (شکل‌های ۵-۴، ۸-۴ و ۲۳-۴). به این ترتیب، اگر ضربه چاقو به ریشه گردن وارد شود یا سوزن بی‌حسی در هنگام بلوک تنه تحتانی شبکه بازویی با آنها برخورد کند، این اعضاء آسیب خواهند دید.

همچنین به‌یاد داشته باشید که **حد تحتانی انعطاف پرده جنب** (در قسمت عقب) ممکن است در جریان خارج کردن کلیه (نفروتومی) آسیب ببیند. پرده جنب با دنده دوازدهم تقاطع دارد و لذا ممکن است در جریان خارج کردن کلیه از طریق برشی در پهلو آسیب ببیند.



شکل ۲۶-۴ شاخص‌های سطحی قلب.

خطی منحنی با انحنای رو به بالا از مفصل استرنوکلاویکولار تا ۱ اینچ (۲/۵cm) بالاتر از محل تلاقی ثلث داخلی و ثلث میانی ترقوه کشیده می‌شود (شکل ۲۳-۴).

کنار قدامی جنب راست در پشت مفصل استرنوکلاویکولار به پایین می‌آید و در پشت زاویه استرنال، تقریباً به خط وسط می‌رسد. سپس به طرف پایین امتداد می‌یابد تا به مفصل گزیفواسترنال برسد. **کنار قدامی جنب چپ**، مسیر مشابهی را طی می‌کند، اما در سطح غضروف دنده‌ای چهارم به خارج منحرف می‌شود و تا کنار خارجی جناغ ادامه می‌یابد تا بریدگی قلبی را بسازد (توجه کنید که بریدگی قلبی جنب به اندازه بریدگی قلبی ریه نمی‌باشد). سپس این خط با شیب تند به مفصل گزیفواسترنال می‌رسد (شکل ۲۳-۴).

کنار تحتانی جنب در هر دو طرف یک خط منحنی را طی می‌کند که دنده هشتم را در خط میدکلاویکولار و دنده دهم را در خط زیر بغلی میانی قطع می‌کند و در مجاورت ستون مهره‌ها (در کنار خارجی عضله ارکتور اسپینه) به دنده دوازدهم می‌رسد (شکل‌های ۲۳-۴، ۲۵-۴). توجه کنید که کنار تحتانی ریه‌ها، دنده‌های ششم، هشتم و دهم را به ترتیب، در خطوط میدکلاویکولار، زیر بغلی میانی و طرفین ستون مهره‌ها قطع می‌کند و کنار تحتانی جنب در همان نقاط، به ترتیب، دنده‌های هشتم، دهم و دوازدهم را قطع می‌کند. فاصله بین دو کنار فوق‌الذکر را **بن‌بست کوستودیافراگماتیک**[1] می‌نامند. (به فصل ۵ مراجعه کنید.)

قلب

به منظور سهولت کار، برای قلب، یک نوک[2] و چهار کنار در نظر می‌گیرند.

نوک قلب توسط بطن چپ تشکیل می‌شود، ضربه آن در سطح قفسه‌سینه در پنجمین فضای بین‌دنده‌ای چپ در ۳/۵ اینچی (۹ سانتی‌متری) خط وسط قابل تشخیص است (۴.۲۶).

نکات بالینی

موقعیت و بزرگ شدن ابعاد قلب

پزشک با توجه به شاخص‌های سطحی قلب و موقعیت ضربه نوک قلب می‌تواند تغییر موقعیت آن را در ارتباط با دیواره قفسه‌سینه و یا بزرگ شدن ابعاد آن را به واسطه بیماری‌های مختلف مشخص کند. ضربه نوک قلب را در اغلب موارد می‌توان مشاهده کرد و تقریباً در تمام افراد می‌توان لمس نمود. موقعیت کناره‌های قلب را می‌توان به کمک دق تعیین کرد.

1- costodiaphragmatic recess
2- apex

کنار فوقانی قلب که مربوط به ریشه عروق خونی بزرگ است، بر روی دومین غضروف دنده‌ای چپ از نقطه‌ای در ۰/۵ اینچی (۱/۳ سانتی‌متری) لبه جناغ تا نقطه‌ای در ۰/۵ اینچی (۱/۳ سانتی‌متری) لبه جناغ بر روی سومین غضروف دنده‌ای راست کشیده می‌شود.

کنار راست قلب که متعلق به دهلیز راست می‌باشد، از نقطه‌ای در ۰/۵ اینچی (۱/۳ سانتی‌متری) لبه جناغ بر روی سومین غضروف دنده‌ای راست به طرف پایین تا نقطه‌ای در ۰/۵ اینچی (۱/۳ سانتی‌متری) لبه جناغ بر روی ششمین غضروف دنده‌ای راست کشیده می‌شود.

کنار چپ قلب که متعلق به بطن چپ است، از نقطه‌ای در ۰/۵ اینچی (۱/۳ سانتی‌متری) لبه جناغ بر روی دومین غضروف دنده‌ای چپ تا محل ضربه نوک قلب کشیده می‌شود.

کنار تحتانی قلب که متعلق به بطن راست و نوک قلب (از بطن چپ) می‌باشد، از نقطه‌ای در ۰/۵ اینچی (۱/۳ سانتی‌متری) لبه جناغ بر روی ششمین غضروف دنده‌ای راست تا محل ضربه نوک قلب کشیده شده است.

عروق خونی قفسه‌سینه

قوس آئورت و ریشه **شریان‌های براکیوسفالیک** و **کاروتید مشترک چپ** در پشت دسته جناغ قرار دارند (شکل ۲-۴).

همچنین **ورید اجوف فوقانی** و قسمت **انتهایی وریدهای براکیوسفالیک راست و چپ** درپشت دسته جناغ قرار دارند.

عروق توراسیک داخلی درپشت غضروف‌های دنده‌ای و در فاصله ۰/۵ اینچی (۱/۳ سانتی‌متری) خارج لبه‌جناغ تا ششمین فضای بین‌دنده‌ای به صورت عمودی به‌طرف پایین می‌آیند (شکل‌های ۱۰-۴ و ۱۱B-۴).

عروق و عصب بین‌دنده‌ای («از بالا به پایین ورید، شریان، عصب» -VAN) بلافاصله در زیر دنده مربوطه قرار دارند (شکل ۹-۴).

غده پستان

غده پستان از لحاظ بالینی یک ساختمان بسیار مهم است. از آن جایی که غده پستان در مجاورت نزدیک عضلات سینه‌ای (پکتورال) قرار گرفته و درناژ لنف آن عمدتاً به گروه‌های لنفاوی زیربغلی صورت می‌گیرد، این غده به طور کامل در فصل ۹ به همراه اندام فوقانی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. به طور خلاصه، غده پستان در ضخامت فاسیای سطحی قرار گرفته که دیواره قدامی قفسه‌سینه را می‌پوشاند (شکل ۲۰-۴). ابعاد آن در اطفال و مردان کوچک است. در زنان پس از بلوغ، غده پستان بزرگ می‌شود و به شکل نیمکره در می‌آید. در زنان جوان، این غده دنده‌های دوم تا ششم و غضروف‌های دنده‌ای آنها را می‌پوشاند و از لبه خارجی جناغ تا خط زیربغلی میانی امتداد می‌یابد. لبه فوقانی خارجی آن تا کنار تحتانی عضله سینه‌ای بزرگ پیش می‌رود و به ناحیه زیربغل وارد می‌شود. در زنان میانسال پس از چند بار زایمان ممکن است پستان بزرگ و آویزان باشد. در زنان مسن پس از یائسگی، بافت چربی پستان ممکن است کاهش یابد و شکل نیمکره آن از دست برود؛ سپس پستان کوچکتر شده و پوست روی آن چین می‌خورد.

مفاهیم کلیدی

قفسه سینه

- قفسه سینه شامل مهره‌های توراسیک، دنده‌ها غضروف‌های دنده‌ای و استرنوم می‌باشد.
- قسمت اعظم قفسه سینه به آسانی در آناتومی سطحی قابل تشخیص است.
- قفسه سینه ارگان‌های قفسه سینه و ارگان‌های شکمی فوقانی را می‌پوشاند.
- مفاصل سینوویال بین دنده‌ها و بدنه مهره‌ها و زوائد عرضی آن‌ها و همچنین بین بیشتر غضروف‌های دنده‌ای و اتصالات قدامی آن‌ها وجود دارد.
- دنده‌ها طی تنفس به صورت واحد عمل می‌کنند. آنها هنگام دم بالا می‌روند و هنگام بازدم پایین می‌روند.
- قفسه سینه یک دهانه کوچک فوقانی (خروجی قفسه سینه) و یک دهانه بزرگ تحتانی دارد. دهانه فوقانی محل عبور ساختارها بین قفسه سینه و گردن و قفسه سینه و اندام فوقانی می‌باشد. دهانه تحتانی حفره قفسه سینه و شکم را

به هم مرتبط می‌کند.

- فضاهای بین دنده‌ای به معنای خالی بین دنده‌ها گفته می‌شود. این فضاها شامل عضلات بین دنده‌ای و ساختارهای عصبی ـ عروقی و ریه‌ها و شریان‌ها و اعصاب بین دنده‌ای می‌باشد.

عضلات

- ۳ گروه اصلی عضلات بر روی قفسه سینه عمل می‌کنند: عضلات بین دنده‌ای ـ دیافراگم و عضلات سینه‌ای کوچک
- عضلات بین دنده‌ای شامل عضلات بین دنده‌ای خارجی ـ داخلی و داخلی‌تر می‌باشند. این عضلات موقعیت دنده‌ها را ثابت می‌کنند و هنگام تنفس عمق دنده‌ها را حرکت می‌دهند. اعصاب این عضلات شامل اعصاب بین دنده‌ای می‌باشد.
- دیافراگم ماهیچه اصلی تنفس است. گنبدی شکل است و شامل یک قسمت طولی عضلانی که از لبه‌های دنده‌ای منشاء می‌گیرد و یک تاندون مرکزی است.
- عصب فرنیک هر نیمه دیافراگم را عصبدهی می‌کند و در نتیجه از لحاظ عملکردی ۲ دیافراگم داریم.
- هنگامی که دیافراگم منقبض می‌شود (صاف می‌شود، پایین می‌رود) عمل دم رخ می‌دهد. این عمل منجر به افزایش قطر عمودی توراکس و کاهش فشار قفسه سینه و افزایش فشار داخل شکمی می‌گردد. هنگامی که دیافراگم به حالت استراحت در می‌آید (بالا می‌آید) عمل بازدم رخ می‌دهد این عمل منجر به کاهش قطر عمودی توراکس، افزایش فشار داخل قفسه سینه و کاهش فشار داخل شکمی می‌گردد. دیافراگمی که فلج باشد به طور غیرطبیعی بالا قرار دارد.
- ساختارهای عبوری بین قفسه سینه و شکم یا دیافراگم را سوراخ می‌کنند و یا از لبه‌های دیافراگم عبور می‌کنند.
- ماهیچه‌های کوچک قفسه سینه شامل عضلات بالا برنده دنده، سراتوس خلفی فوقانی و تحتانی می‌باشند.

نقش این عضلات در فرآیند تنفس نامشخص است. این ۳ عضله نقش عمقی دارند.

عصبدهی

- اعصاب بین دنده‌ای و فرنیک دیواره‌ی قفسه سینه و دیافراگم را به ترتیب عصبدهی می‌کنند.
- اعصاب بین دنده‌ای شاخه‌ی تمامی ۱۱ عصب نخاعی سینه‌ای هستند.
- اعصاب بین دنده‌ای عصبدهی و حرکتی دیواره قفسه سینه را برعهده دارند.
- اعصاب بین دنده‌ای از دیواره قفسه سینه عبور می‌کنند و دیواره شکم را نیز عصبدهی می‌کنند.
- اعصاب فرنیک عصب حرکتی اصلی دیافراگم می‌باشد. این عصب همچنین الیاف حسی را از کیسه پریکارد و سطح جنبی و پریتونئال دیافراگم حمل می‌کند.

خونرسانی

- شریان‌های سابکلوین، آگزیلاری و آئورت سینه‌ای دیواره‌ی قفسه سینه را خونرسانی می‌کنند.
- شریان سابکلوین از طریق شاخه‌های بین دنده‌ای فوقانی و توراسیک داخلی
- شریان آگزیلاری از طریق شاخه‌های توراسیک فوقانی و خارجی
- آئورت سینه‌ای از طریق شاخه‌های بین دنده‌ای خلفی و زیر ندهای
- شریان‌های بین دنده‌ای قدامی و خلفی آناستوموزهای مهمی را تشکیل می‌دهند که آئورت سینه‌ای و شریان سابکلوین را به هم متصل می‌کنند.

تخلیه لنفاوی

- لنف دیواره قفسه سینه هم به گره‌های داخلی و هم خارجی تخلیه می‌شود.
- لنف پوست دیواره قدامی قفسه سینه به گره‌های آگزیلاری قدامی می‌ریزد.
- لنف دیواره خلفی قفسه سینه به گره‌های آگزیلاری خلفی می‌ریزد.
- لنف فضاهای بین دنده‌ای به گره‌های توراسیک داخلی و یا گره‌های بین دنده‌ای خلفی و یا راآئورتیک می‌ریزد.
- خصوصیات مختلف دیواره قفسه سینه به آسانی در آناتومی سطحی مشخص است.



۵ بخش ۲- حفره قفسه سینه

یک زن ۵۴ ساله به دلیل درد شدید ناگهانی و خنجری در جلوی قفسه‌سینه خود به پزشک مراجعه می‌کند. در طی معاینه، بیمار اظهار می‌کند که درد را در پشت و در بین دو کتف خود هم احساس می‌نماید. هیچ دردی در ناحیه بازوها یا گردن وجود ندارد. فشار خون بیمار در بازوی راست $\frac{۲۰۰}{۱۱۰}$ mmHg و در بازوی چپ $\frac{۱۲۰}{۸۰}$ mmHg است.

بررسی درد قفسه‌سینه، یکی از مسائل مهمی است که پزشکان در بخش اورژانس با آن مواجه هستند. طیف بیماری‌ها - از کم‌اهمیت تا تهدیدکننده حیات - می‌تواند عامل آن باشد. ماهیت شدید درد و انتشار آن به پشت، تشخیص اولیه دیسکسیون آئورت را (به احتمال زیاد) مطرح می‌کند. درد در انفارکتوس میوکارد، اغلب به نیمه داخلی بازو یا به سمت گردن انتشار می‌یابد.

درد مربوط به آئورت نزولی سینه‌ای بیمار، از طریق اعصاب سمپاتیک به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌شود و لذا در طول اعصاب نخاعی سوماتیک به پوست دیواره قدامی و خلفی قفسه‌سینه انتشار می‌یابد. در این بیمار، دیسکسیون آئورت باعث انسداد نسبی مبدأ شریان سابکلاوین چپ شده است که پایین‌تر بودن فشار خون در بازوی چپ را توجیه می‌کند.

رئوس مطالب

آناتومی پایه
استخوان‌شناسی
قفسه سینه

مدیاستن
مدیاستن‌فوقانی
مدیاستن تحتانی

پرده جنب
لایه‌ها و حفره
عصب‌دهی جنب

مسیر تنفسی تحتانی
نای
برونش‌ها

پریکارد سروزی
سینوس‌های پریکاردی
عصب‌دهی پریکارد

قلب
ساختمان قلب
عصبدهی قلب
خون‌رسانی شریانی به قلب
تخلیه خون وریدی قلب
عملکرد قلب

شریان‌های بزرگ قفسه‌سینه
آئورت
تنه‌ی پولمونری

وریدهای بزرگ قفسه‌سینه

مجرای لنفاوی راست

اعصاب قفسه‌سینه
اعصاب واگ
اعصاب فرنیک
بخش سینه‌ای تنه سمپاتیک

مری
خون‌رسانی به مری
تخلیه لنفاوی مری
عصب‌دهی به مری

تیموس
خون‌رسانی

ریه‌ها
لوب‌ها و شیارها
سگمان‌های برونشی - ریوی
خون‌رسانی به ریه‌ها
تخلیه لنفاوی ریه‌ها
عصب‌دهی به ریه‌ها
مکانیک تنفس

پریکارد
پریکارد فیبروزی

وریدهای براکیوسفالیک
ورید اجوف فوقانی
وریدهای آزیگوس
ورید اجوف تحتانی
وریدهای ریوی

عقده‌ها و عروق لنفاوی
دیواره قفسه‌سینه
مدیاستن
مجرای توراسیک

آناتومی رادیوگرافیک
رادیوگرافی خلفی ـ قدامی
رادیوگرافی مایل راست
رادیوگرافی مایل چپ
برونکوگرافی و مشاهده مری
با استفاده از مواد حاجب
آنژیوگرافی کرونری
سی‌تی‌اسکن قفسه‌سینه

اهداف آموزشی

اهداف این فصل مروری بر آناتومی پایه حفره توراکس برای درک ارتباطات عملکردی نرمال و درک یا به جهت درک آسیب‌های رایج، درد، نقایص حرکتی، نقایص مادرزادی، تصویربرداری و بررسی‌های عمومی آناتومی سطحی می‌باشد.

۱. شناخت تقسیمات کلی حفره توراکس و شرح محتویات آن. شناخت تقسیمات مدیاستن و محتویات سازنده‌ی آن
۲. شناخت ساختارهای طولی اصلی (مانند نای، مری، اعصاب واگ، فرنیک، آئورت، شبکه سمپاتیک، سیستم آزیگوس و مجرای توراسیک) که از حفره توراکس می‌گذرند و شرح مسیر و مجاورت آنها
۳. شناخت جنب جداری و احشایی به تفاوت‌های آنها، بن‌بست‌های جنبی و حدود جنب از لحاظ آناتومی سطحی
۴. شناخت و تمایز ریه‌های راست و چپ، شامل لوب‌ها و شیارهای آنها. شناخت فرورفتگی‌های موجود روی هر ریه که توسط ساختارهای اطراف ایجاد می‌شود.
۵. شناخت شاخه‌های اولیه، ثانویه و ثالثیه درخت برونشی، شناخت شریان‌ها و وریدهای برونشی و پولموناری در هر طرف. تعریف سگمان برونشی - ریوی و ارتباط آنها با نحوه‌ی سازماندهی درخت برونشی و عروقی.
۶. شناخت پریکارد جداری و احشایی، ارتباط آن‌ها با جنب جداری و دیافراگم و محل آنها از لحاظ آناتومی سطحی
۷. شرح ساختار قلب، شامل اسکلت فیبروزی قلب
۸. مسیر جریان خون دست راست و چپ قلب. تشخیص ساختار درونی هر حفره و موقعیت و ساختار هر دریچه
۹. تشخیص صداهای طبیعی قلب و ارتباط آنها با جریان خون در قلب و عملکرد دریچه‌های قلبی
۱۰. شناخت موقعیت آناتومی سطحی دریچه‌های قلب و محل سمع آنها
۱۱. ردیابی جریان خون در هر یک از عروق کرونر. شناخت عروقی اصلی ورودی و تخلیه کننده‌ی هر یک از حفرات و سیتوم بین بطنی و آناستوموزهای موجود و مسیرهای عروقی کولترال
۱۲. شرح سیستم هدایتی و عصبدهی خارجی قلب
۱۳. ردیابی جریان خون از دیواره قفسه سینه و حفره قفسه سینه به قلب به وسیله‌ی شرح نحوه‌ی تشکیل مسیرهای وریدی سیستم آزیگوس و کاوال
۱۴. ردیابی مسیرهای تخلیه لفنای اصلی ارگان‌ها و دیواره قفسه سینه تا محل تخلیه وریدی آنها
۱۵. شناخت ساختارهای اصلی قفسه سینه در تصویربرداری پزشکی.

آناتومی پایه

قفسه سینه توسط دیوارهٔ آن و از پایین توسط دیافراگم محدود می‌گردد. با این حال حفره توراکس که کمتر از حدود قفسه سینه می‌باشد زیرا دیافراگم در قسمت پایینی قفسه سینه به سمت بالا

انواژیته شده است. قفسه سینه تا ریشه گردن در حد یک پهنای انگشت در بالای ترقوه ادامه می‌یابد (شکل ۵ـ۵). دیافراگم عضلهٔ بسیار نازکی است و تنها ساختاری است که قفسه سینه را از احشای شکمی جدا می‌سازد (بجز پرده جنب و صفاق).

استخوان‌شناسی

اسکلت توراکس یک واحد غضروفی استخوانی قفس مانند را تشکیل می‌دهد که حفره‌ی توراکس را احاطه می‌کند و از قلب، ریه‌ها و adnexa (اجزای مربوطه) حمایت می‌کند. این حفره قسمتی از ارگان‌های قسمت فوقانی شکم را نیز می‌پوشاند (مانند کبد، معده، طحال و کلیه‌ها). قفسه سینه بخشی از اسکلت محوری است و توسط دنده‌ها، استرنوم غضروف‌های دنده‌ای و مهره‌های سینه‌ای تشکیل می‌شود. جزئیات اسکلت توراکس در فصل ۲ (مهره‌ها) و فصل ۴ (استرنوم، دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای) شرح داده شده است.

قفسه سینه

قفسه سینه به یک بخش میانی (مدیاستن) و ۲ بخش جانبی که حاوی ریه‌ها و پرده جنب می‌باشد تقسیم می‌شود (شکل ۱۰ـ۵ تا ۳ـ۵). یک غشاء نازک سروزی هر ریه را می‌پوشاند و در ریشه‌ی هر ریه از آن عبور می‌کند (جایی که مسیرهای هوایی، اصلی و عروق اصلی وارد آن می‌شوند.) و به سمت سطح داخلی دیواره قفسه سینه امتداد می‌یابد (شکل ۵۴). این نحوه‌ی قرارگیری جنب ۲ کیسه‌ی غشایی غیرمستقل به نام حفره جنب را در هر طرف توراکس به وجود می‌آورند (بین ریه‌ها و دیواره قفسه سینه).

مدیاستن (میان‌سینه)

مدیاستن فضایی بین استرنوم ۲ حفره‌ی جنب و ستون مهره‌ها می‌باشد (شکل ۱ـ۵ و ۳ـ۵) / مدیاستن یک بخش ضخیم و متحرک است که در بالا، به خروجی قفسه‌سینه و ریشه گردن و در پایین، به دیافراگم محدود می‌شود. مدیاستن در جلو به جناغ و در عقب به ستون مهره‌ها محدود می‌شود. بقایای تیموس، قلب و عروق خونی بزرگ، نای و مری، مجرای توراسیک و عقده‌های لنفاوی، اعصاب واگ و فرنیک، و تنه سمپاتیک در مدیاستن قرار دارند.

مدیاستن به دو بخش **فوقانی** و **تحتانی** تقسیم می‌شود. فاصله این دو یک صفحه فرضی است که از زاویه استرنال (در جلو) تا کنار تحتانی تنه چهارمین مهره سینه‌ای (در عقب) کشیده می‌شود (شکل ۲ـ۵). این صفحه یک لندمارک مهم برای چندین ساختار است که از جلو به عقب شامل:

- مفصل بین متوبریوم و تنه استرنتوم
- دومین مفصل کوستراسترنال
- مرز بین آئورت صعودی و قوس آئورت
- مرز بین قوس آئورت و آئورت نزولی
- ۲ شاخه ستون نای
- سطح برونکوس اولیه چپ
- ریسک بین مهره‌ای T_4 مدیاستن تحتانی، خود به سه بخش تقسیم می‌شود: **مدیاستن میانی** که پریکارد و قلب در آن قرار دارند؛ **مدیاستن قدامی** که فضایی بین پریکارد و جناغ است؛ و **مدیاستن خلفی** که بین پریکارد و ستون مهره‌ها قرار دارد.

برای سهولت دریادگیری توصیه‌می‌شود که عناصر اصلی مدیاستن به ترتیب زیر از جلو به عقب به خاطر سپرده شوند.

مدیاستن‌فوقانی

(۱) تیموس، (۲) وریدهای بزرگ، (۳) شریان‌های بزرگ، (۴) نای، (۵) مری و مجرای توراسیک، و (۶) تنه‌های سمپاتیک.

مدیاستن فوقانی از جلو توسط دسته استخوان جناغ و از عقب توسط چهار مهرهٔ سینه‌ای اول محصور می‌گردد (شکل ۲ـ۵).

مدیاستن تحتانی

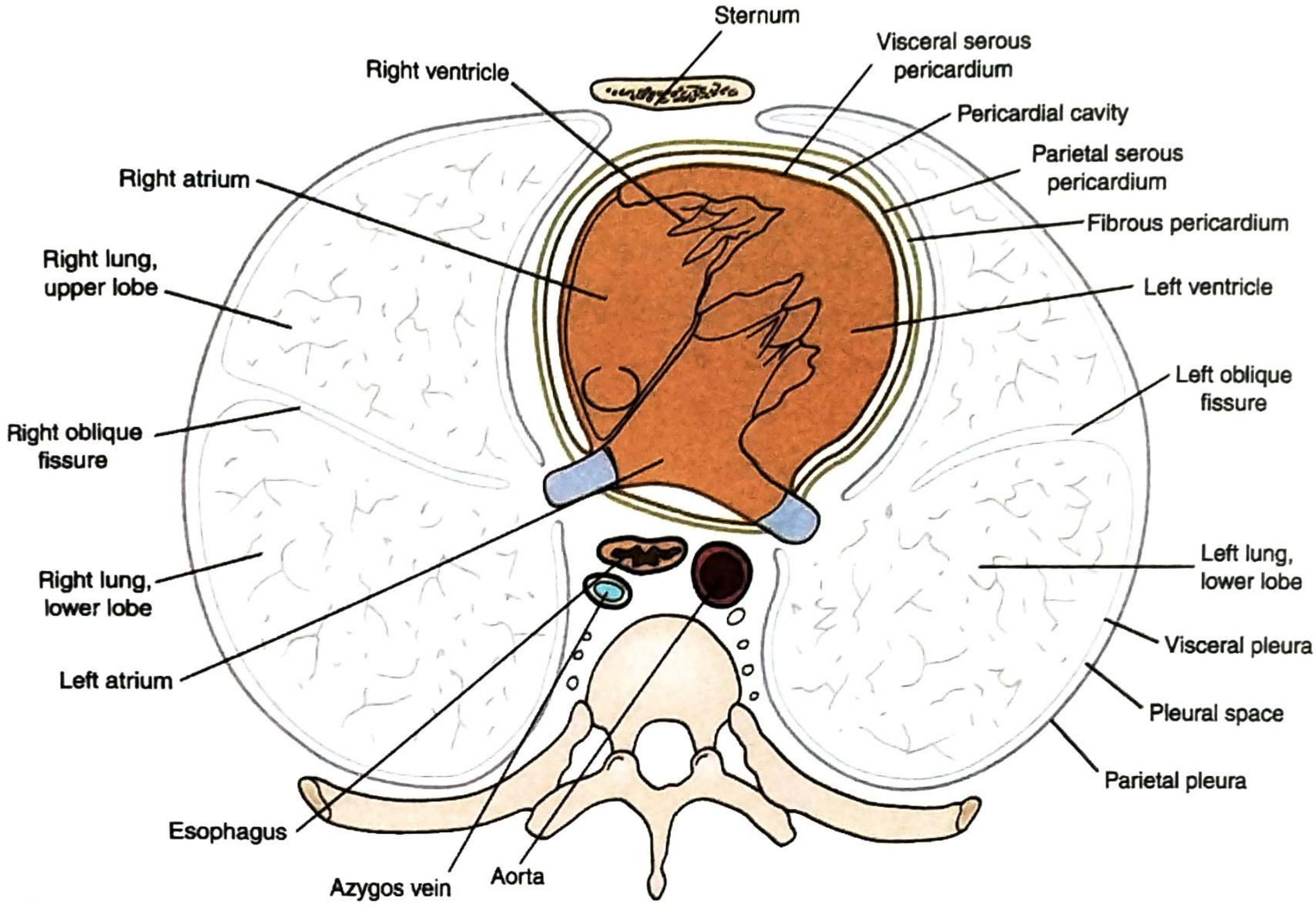
(۱) تیموس، (۲) قلب در داخل پریکارد همراه با اعصاب فرنیک در دو طرف، (۳) مری و مجرای توراسیک، (۴) آئورت نزولی، و (۵) تنه‌های سمپاتیک.

حدود مدیاستن تحتانی، در جلو، تنه استخوان جناغ و در عقب، هشت مهره سینه‌ای تحتانی می‌باشد (شکل ۲ـ۵).

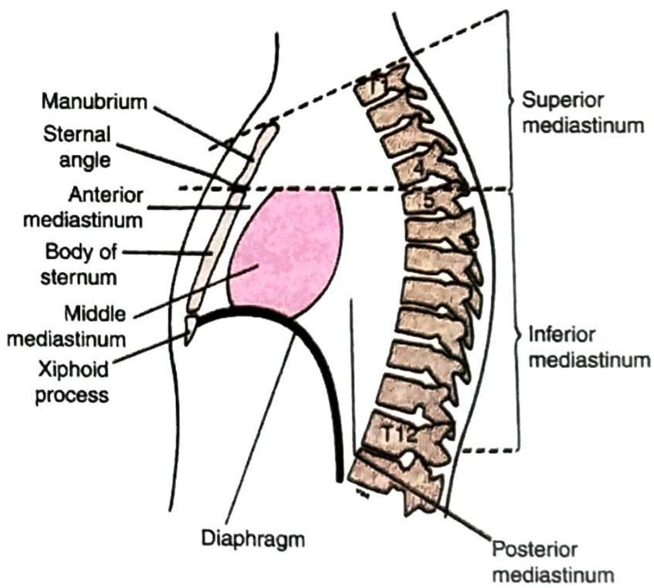
پرده جنب

پرده‌های جنب و ریه‌ها در دو طرف مدیاستن و در داخل حفره قفسه‌سینه قرار دارند (شکل ۳ـ۵). هر پرده جنب دو بخش دارد لایه جداری و لایه احشایی: (۱) **لایه جداری**[1] که دیواره قفسه‌سینه را مفروش می‌کند، این لایه سطح قفسه‌سینه‌ای دیافراگم و سطح جانبی مدیاستن را

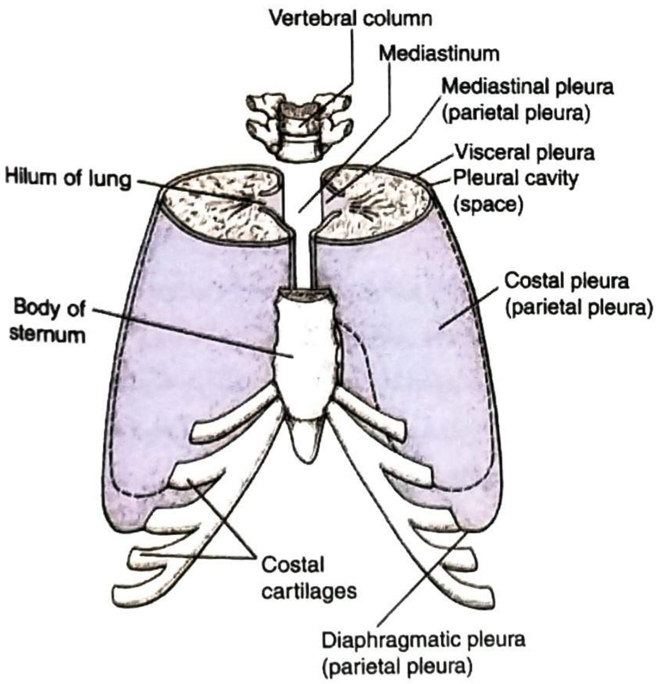
1- parietal layer



شکل ۵-۱ مقطع عرضی توراکس در سطح مهره هشتم سینه‌ای. به ترتیب قرارگیری پرده جنب و حفره جنب و پریکاردهای فیبروزی و سروزی توجه کنید. به یاد داشت باشید که مقاطع عرضی معمولاً از پایین نشان داده می‌شوند و سمت راست بیننده، سمت چپ تصویر فرد است.



شکل ۵-۲ تقسیمات مدیاستن.



شکل ۵-۳ پرده‌های جنب از بالا و جلو. به موقعیت مدیاستن و ناف هر ریه توجه کنید.

نکات بالینی

انحراف مدیاستن

در جسد، مدیاستن به دلیل اثر سفت‌کننده مایعات نگهدارنده، غیرقابل‌انعطاف و ثابت است. در انسان زنده، مدیاستن بسیار متحرک است؛ ریه‌ها، قلب و شریان‌های بزرگ، حرکات ریتمیک دارند و مری با عبور هر لقمه غذایی از داخل آن، متسع می‌گردد.

اگر هوا به حفره جنب وارد شود (اختلالی که به آن **پنوموتوراکس** می‌گویند)، ریه در آن طرف به سرعت دچار کلاپس می‌شود و مدیاستن به طرف مقابل جابجا می‌گردد. در این اختلال، تنفس قطع می‌شود و بیمار به شوک می‌رود. در معاینه، نای و قلب به طرف مقابل جابجا می‌شوند.

مدیاستینیت

عناصری که مدیاستن را می‌سازند، در داخل بافت همبند سستی قرار گرفته‌اند که در امتداد بافت همبند ریشه گردن می‌باشد. بنابراین، در یک عفونت عمقی گردن، میکروارگانیسم‌ها می‌توانند به آسانی با انتشار به قفسه‌سینه، مدیاستینیت را ایجاد کنند. زخم‌های نافذ قفسه سینه که مری را درگیر می‌کنند نیز سبب مدیاستینیت می‌شوند. در موارد سوراخ‌شدگی مری، هوا وارد فضاهای بافت همبند می‌شود و از زیر فاسیا تا ریشه گردن بالا می‌رود و **آمفیزم زیر جلدی** ایجاد می‌کند.

تومورها یا کیست‌های مدیاستینال

از آنجایی که عناصر حیاتی متعددی در یک فضای محدود در مدیاستن گرد آمده‌اند، تومور یا عضوی که به تدریج بزرگ می‌شود، می‌تواند کارکرد آنها را مختل سازد. تومور ریه چپ می‌تواند به سرعت انتشار یابد و عقده‌های لنفاوی مدیاستینال را درگیر کند. بزرگ شدن این عقده‌ها می‌تواند با فشار بر عصب راجعه حنجره‌ای چپ، موجب فلج چین صوتی چپ شود. یک کیست یا تومور در حال رشد می‌تواند با انسداد نسبی ورید اجوف فوقانی، موجب احتقان شدید وریدهای بخش فوقانی بدن شود. اثرات فشاری دیگر را می‌توان بر روی تنه‌های سمپاتیک، اعصاب فرنیک و گاهی نای، برونش‌های اصلی و مری مشاهده کرد.

مدیاستینوسکوپی

مدیاستینوسکوپی یک روش تشخیصی است که به کمک آن - بدون باز کردن حفرات جنب - می‌توان نمونه‌هایی از عقده‌های لنفاوی تراکئوبرونشیال تهیه کرد. یک برش کوچک در خط وسط گردن دقیقاً در بالای بریدگی فوق جناغی داده می‌شود و مدیاستن فوقانی تا محل دو شاخه شدن نای باز می‌گردد. از این روش می‌توان برای تأیید تشخیص و تعیین وسعت انتشار کارسینوم برونکوس بهره گرفت.

می‌پوشاند، و با امتداد تا ریشه گردن، سطح زیرین غشاء فوق جنبی در خروجی قفسه‌سینه را مفروش می‌کند؛ و (۲) یک **لایه احشایی**[1] که سطح خارجی ریه‌ها را به طور کامل می‌پوشاند و به عمق شیارهای بین لوبی نفوذ می‌کند (شکل‌های ۵ـ۱، ۵ـ۳، ۵ـ۴، ۵ـ۵ و ۵ـ۶). لایه احشایی نازک‌تر از لایه جداری می‌باشد.

لایه‌ها و حفره‌ها

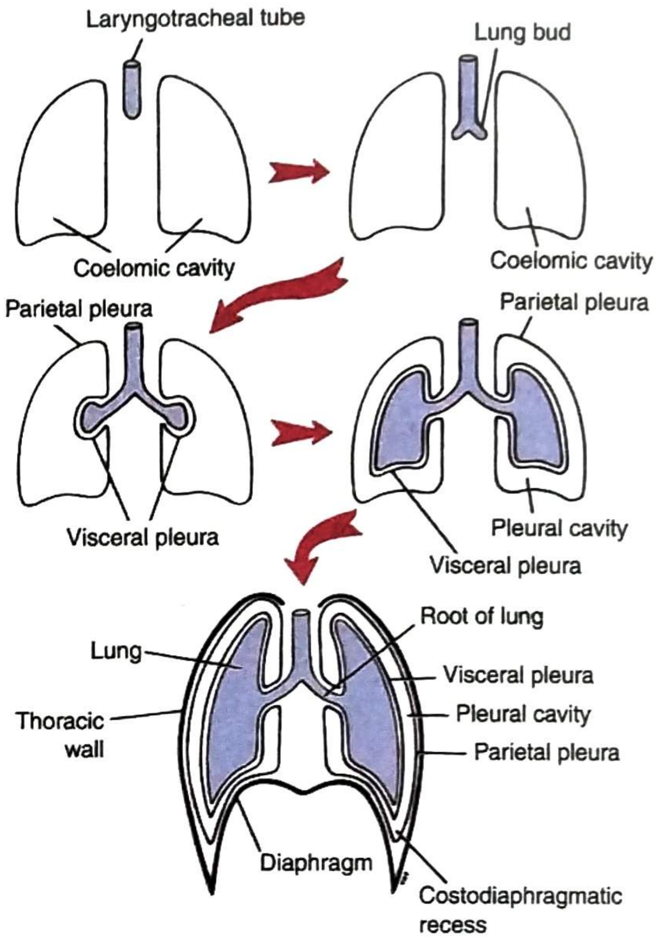
دولایه جنب به‌وسیله بخشی از جنب که ساختارهایی را که به ناف ریه‌ها وارد یا از آن خارج می‌گردند، احاطه می‌نماید، در امتداد یکدیگر قرار می‌گیرند (شکل‌های ۵ـ۵ تا ۵ـ۳). برای اینکه حرکت عروق ریوی و برونش‌های بزرگ درطی تنفس میسر شود، پرده جنب در پایین ناف به‌صورت یک چین سست درمی‌آید که **رباط ریوی**[2] نامیده می‌شود (شکل ۵ـ۵).

لایه‌های جداری و احشایی جنب به واسطه یک فضای باریک به نام **حفره جنب** از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل‌های ۵ـ۳ و ۵ـ۴). (پزشکان به طور روز افزونی از واژه **«فضای جنب»** به جای واژهٔ آناتومیک **«حفره جنب»** استفاده می‌کنند. علت آن احتمالاً تمایز آسانتر بین فضای باریک جنب و حفره بزرگ قفسه‌سینه می‌باشد). حفره جنب در شرایط طبیعی، حاوی مقدار کمی مایع بافتی موسوم به **مایع جنب**[3] است که سطوح جنب را به صورت یک لایه نازک می‌پوشاند و به دو لایه جنب اجازه می‌دهد با حداقل اصطکاک بر روی هم حرکت کنند. بنابراین در شرایط طبیعی حفره‌ی جنب یک فضای بالقوه‌ای است و این فضا در شرایط غیر معینی قابل تشخیص می‌باشد (هنگامی که ریه براساس تجمع هوا و یا مایع جابه‌جا می‌شود.)

1- visceral layer

2- pulmonary ligament

3- pleural fluid



شکل ۴-۵ تشکیل ریه‌ها. توجه کنید که جوانه هر ریه به دیواره حفره سلومی نفوذ می‌کند و با رشد خود، بخش اعظم حفره را پر می‌نماید. همچنین توجه کنید که ریه با جنب احشایی و دیواره قفسه‌سینه با جنب جداری پوشیده می‌شود. حفره سلومی اولیه در نتیجه رشد ریه، به یک فضای باریک به نام حفره جنب تبدیل می‌شود.

جنب جداری را به صورت قراردادی بر اساس منطقه‌ای که در آن قرار دارد یا سطحی که می‌پوشاند، تقسیم می‌کنند. (شکل ۳-۵ و ۵-۵) جنب گردنی تا گردن امتداد می‌یابد و در سطح زیرین غشاء فوق جنبی قرار می‌گیرد (شکل ۸-۴). این لایه تا ۱/۵ اینچی (۲/۵ تا ۴ سانتی‌متری) بالای یک‌سوم میانی ترقوه می‌رسد.

جنب دنده‌ای، سطوح داخلی دنده‌ها، غضروف‌های دنده‌ای، فضاهای بین‌دنده‌ای، طرفین اجسام مهره‌ای و پشت جناغ را مفروش می‌کند.

جنب دیافراگماتیک، سطح قفسه‌سینه‌ای دیافراگم رامی‌پوشاند. در تنفس آرام، جنب‌های دنده‌ای و دیافراگماتیک در جای خود در زیر کنار تحتانی ریه قرار دارند. در دم عمیق، کناره‌های قاعده ریه نزول می‌کنند و جنب‌های دنده‌ای و دیافراگماتیک از هم جدا می‌شوند. به این منطقه تحتانی حفره جنب که ریه در هنگام دم به آنجا کشیده می‌شود، **بن‌بست کوستودیافراگماتیک**[1] می‌گویند (شکل‌های ۴-۵ و ۵-۵).

جنب مدیاستینال محدوده خارجی مدیاستن را معین می‌کند. این پرده در ناف ریه منعطف می‌شود و به صورت یک نوار به دور عروق و برونش‌ها قرار می‌گیرد و در اینجا در امتداد جنب احشایی قرار می‌گیرد. لذا هر ریه، کاملاً آزاد است، مگر در قسمت ناف خود، که به عروق خونی و برونش‌هایی که **ریشه ریه**[2] را می‌سازند،متصل می‌گردد. در جریان دم عمیق، ریه‌ها متسع می‌شوند و حفرات جنب را پر می‌کنند. اما در طی دم آرام، ریه‌ها در چهار منطقه، حفرات جنب را کاملاً پر نمی‌کنند: بن‌بست‌های کوستودیافراگماتیک راست و چپ و بن‌بست‌های کوستومدیاستینال راست و چپ.

بن‌بست‌های کوستودیافراگماتیک فضاهای باریکی در بین لایه‌های جداری جنب دنده‌ای و دیافراگماتیک هستند که فقط به واسطه لایه نازکی از مایع جنب از هم جدا شده‌اند. در طی دم، کنار تحتانی ریه‌ها به داخل بن‌بست نزول می‌کند. در طی بازدم، کنار تحتانی ریه‌ها به طرف بالا صعود می‌کند، به گونه‌ای که لایه‌های جنب دنده‌ای و دیافراگماتیک در کنار هم قرار می‌گیرند.

بن‌بست‌های کوستومدیاستینال در طول کناره‌های قدامی جنب قرار گرفته‌اند. اینها فضاهای باریکی در بین لایه‌های جداری جنب دنده‌ای و مدیاستینال هستند که به وسیله لایه نازکی از مایع جنب از هم جدا شده‌اند. در طی دم و بازدم، کنار قدامی ریه‌ها به داخل بن‌بست رفته و از آن خارج می‌شوند.

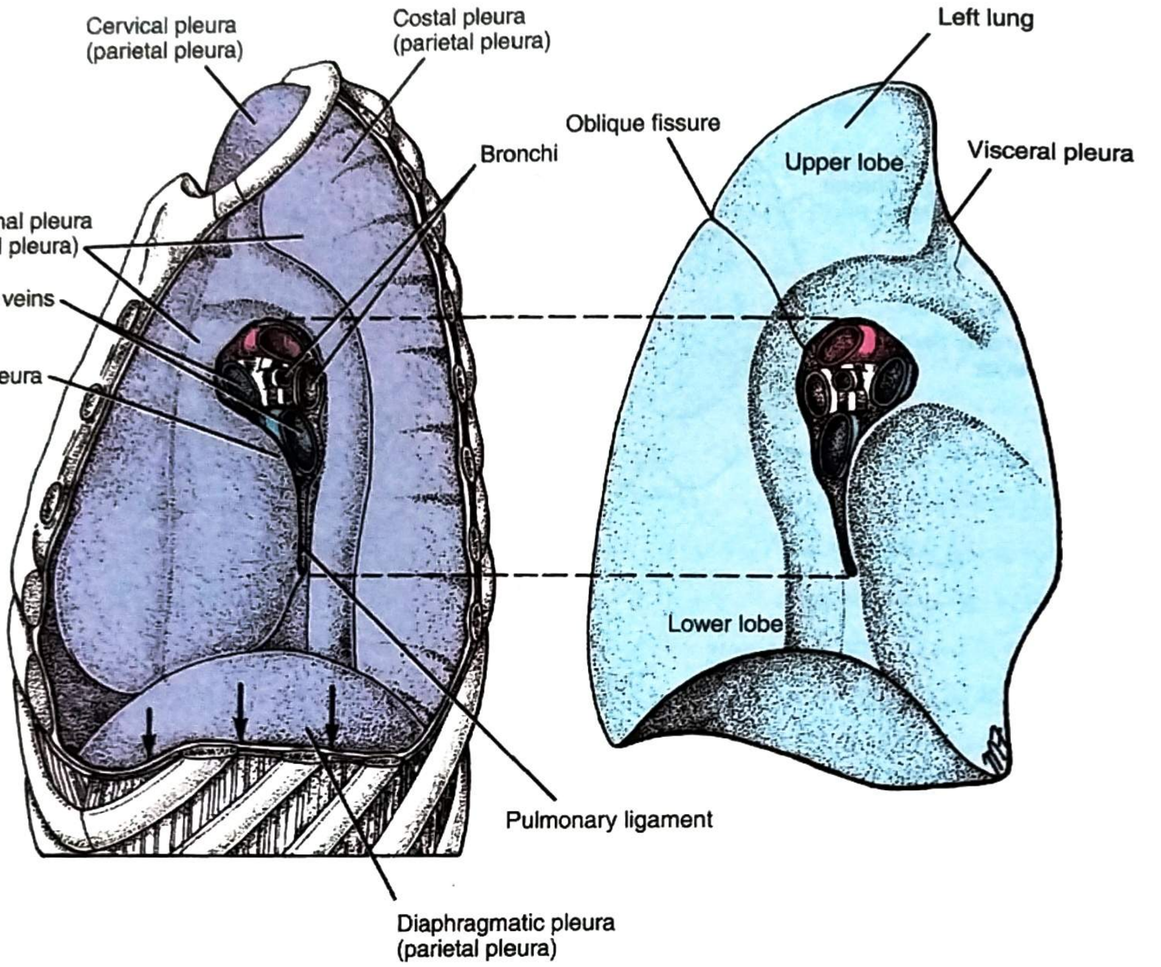
شاخص‌های سطحی ریه‌ها و پرده‌های جنب در فصل ۴ شرح داده شدند.

عصب‌دهی جنب

لایه‌های پرده جنب علی‌رغم اینکه پیوسته هستند عصبدهی متفاوتی را دریافت می‌کنند. اعصاب آوران سوماتیک به جنب جداری عصبدهی می‌کنند که به درد، حرارت، لمس و فشار حساس است.

- در هر سگمان جنب دنده‌ای توسط اعصاب بین‌دنده‌ای عصب‌دهی می‌شود.
- جنب مدیاستینال الیافی از عصب فرنیک را دریافت می‌کند.

1- costodiaphragmatic recess 2- lung root



شکل ۵ـ۵ مناطق مختلف جنب جداری. توجه کنید که نواری از جنب (**خط‌چین‌ها**) عناصری را که به ناف ریه چپ وارد یا از آن خارج می‌شوند، در بر می‌گیرد. در اینجا است که لایه‌های احشایی و جداری جنب در امتداد یکدیگر قرار می‌گیرند. پیکان‌ها نشان‌دهنده موقعیت بن‌بست کوستودیافراگماتیک هستند.

- جنب دیافراگماتیک الیافی از عصب فرنیک (در روی گنبدها) و شش عصب بین‌دنده‌ای تحتانی (در قسمت‌های محیطی) را دریافت می‌کند.

جنب احشایی که ریه‌ها را می‌پوشاند نسبت به کشش حساس است، اما حس‌هایی از قبیل درد و لمس را درک نمی‌کند. این قسمت، یک عصب خودمختار را از شبکه ریوی دریافت می‌کند (شکل ۷ـ۵).

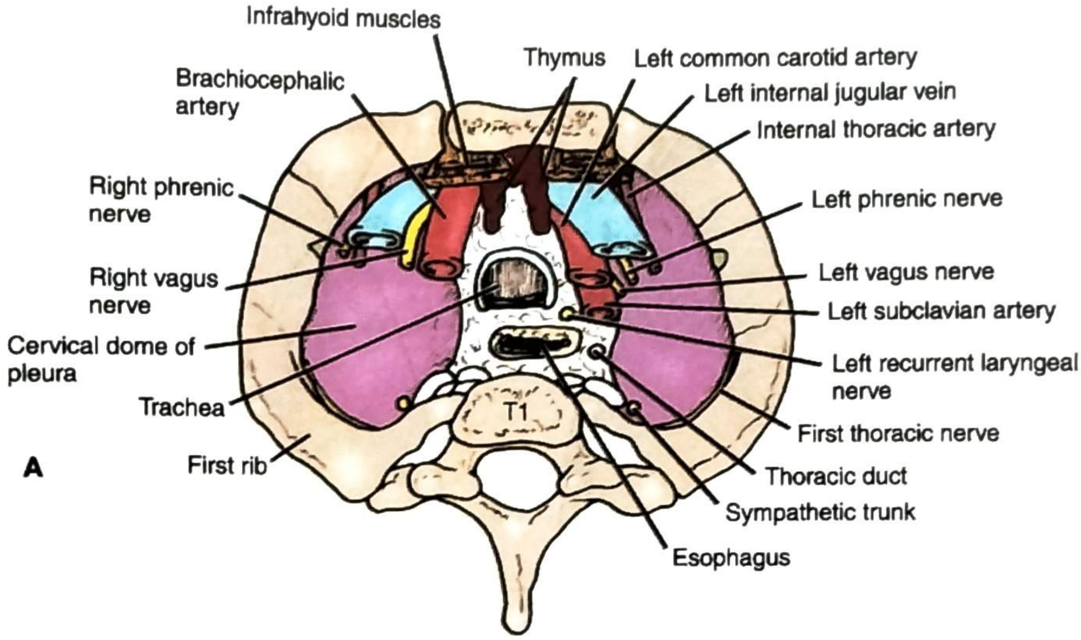
مسیر تنفسی تحتانی

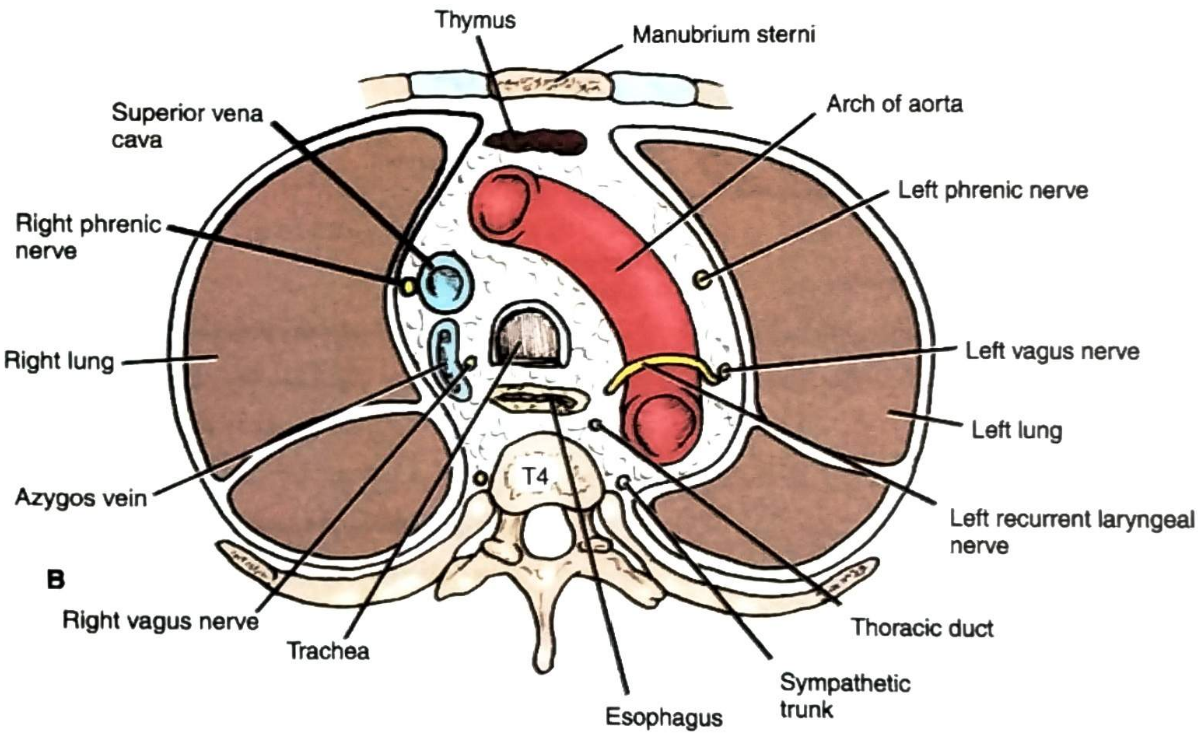
مسیر تنفسی (درخت تنفسی) شبکه‌ای از راه‌های عبوری است که هوا را به ریه‌ها می‌رساند. مسیر تنفسی فوقانی شامل مسیر بینی، سینوس‌ها، حلق، حنجره و قسمت فوقانی نای می‌باشد، مسیر تنفسی تحتانی (درخت نایی ـ برونشی) شامل قسمت تحتانی نای، برونش‌ها و برونستیول‌ها می‌باشد (شکل ۹ـ۵).

نای

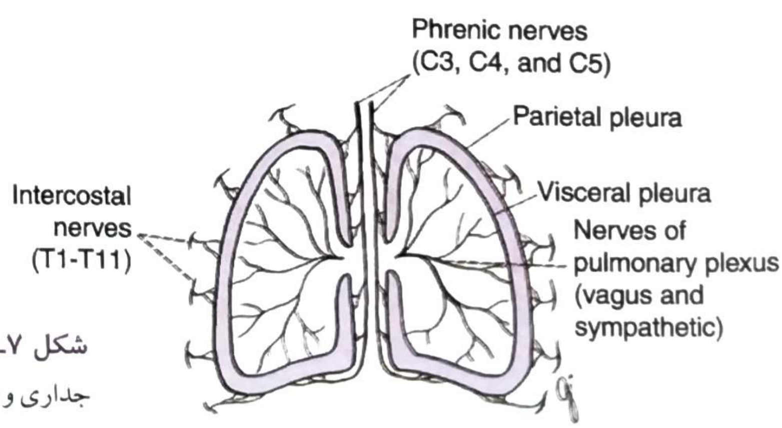
نای یک لوله غضروفی و غشایی متحرک است (شکل ۱۰ـ۵ تا ۱۲ـ۵ همچنین ۹ـ۵). نای در گردن از امتداد حنجره در حاشیه تحتانی غضروف کریکوئید در سطح مهرهٔ ششم گردنی آغاز می‌شود و از خط وسط گردن به پایین سیر می‌کند. در قفسه سینه نای در محل **کارینا** به دو برونش اصلی راست و چپ تقسیم می‌شود. این محل هم‌سطح زاویه استرنال (مقابل دیسک بین مهرهٔ سینه‌ای چهارم و پنجم) می‌باشد. در طول بازدم، محل دوشاخه شدن حدود یک مهره بالاتر می‌آید و در هنگام دم عمیق در حد مهره ششم سینه‌ای پایین می‌آید.

نای در بالغین یک لوله به طول تقریبی ۴/۵ اینچ (۱۱/۲۵سانتی‌متر) و قطر ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) است. این عضو فیبروالاستیک توسط چند غضروف هیالن U شکل که در دیواره آن قرار دارند باز نگه داشته می‌شود (شکل ۹ـ۵). انتهای خلفی آزاد غضروف توسط یک عضله صاف موسوم به **عضله**





شکل ۶ـ۵ مقطع عرضی قفسه‌سینه. A. دهانه قفسه‌سینه از بالا. B. در سطح چهارمین مهره سینه‌ای از پایین.

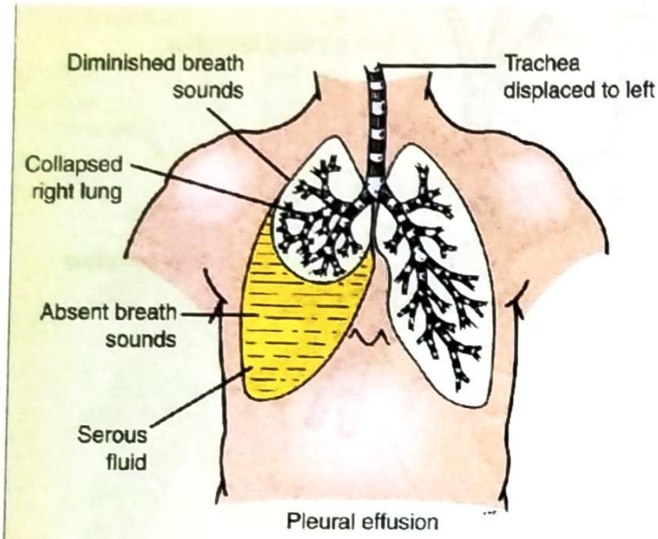


شکل ۷ـ۵ دیاگرام نشان‌دهندهٔ عصب‌دهی لایه‌های جنب جداری و احشایی.

نکات بالینی

مایع جنب

فضای جنب به طور معمول حاوی ۱۰-۵ میلی‌لیتر مایع شفاف است که حرکت سطوح احشایی و جداری جنب را هنگام تنفس در مقابل هم تسهیل می‌نماید. تشکیل مایع جنب در نتیجه فشارهای هیدروستاتیک و اسموتیک است. از آنجا که فشارهای هیدروستاتیک در مویرگ‌های جنب جداری بیش از مویرگ‌های جنب احشایی است (گردش ریوی)، مایع جنب به طور طبیعی به داخل مویرگ‌های جنب احشایی جذب می‌شود. هر وضعیتی که تولید مایع جنب را افزایش دهد (نظیر التهاب، بدخیمی، نارسایی احتقانی قلب) یا اختلال در تخلیه مایع (مثلاً در ریه کلاپس شده) ایجاد شود، تجمع غیرطبیعی مایع رخ می‌دهد و **افیوژن (ارتشاح) جنب** نامیده می‌شود. وجود ۳۰۰ میلی‌لیتر مایع در بن‌بست کوستودیافراگماتیک در یک فرد بالغ از نظر بالینی قابل تشخیص است. علایم بالینی شامل کاهش بازشدن ریه‌ها در طرف افیوژن و کاهش صداهای تنفسی و کاهش صدا در دق روی محل افیوژن است (شکل ۸-۵).



شکل ۸-۵ افیوژن جنب در سمت راست. مدیاستن به طرف چپ منحرف شده، ریه راست فشرده شده و برونش‌ها باریک شده‌اند. در سمع، در ناحیه ریه تحت فشار، تنها صداهای خفیفی شنیده می‌شوند و صداهای تنفسی بر روی مایع در حفره جنب شنیده نمی‌شوند.

پلورزی

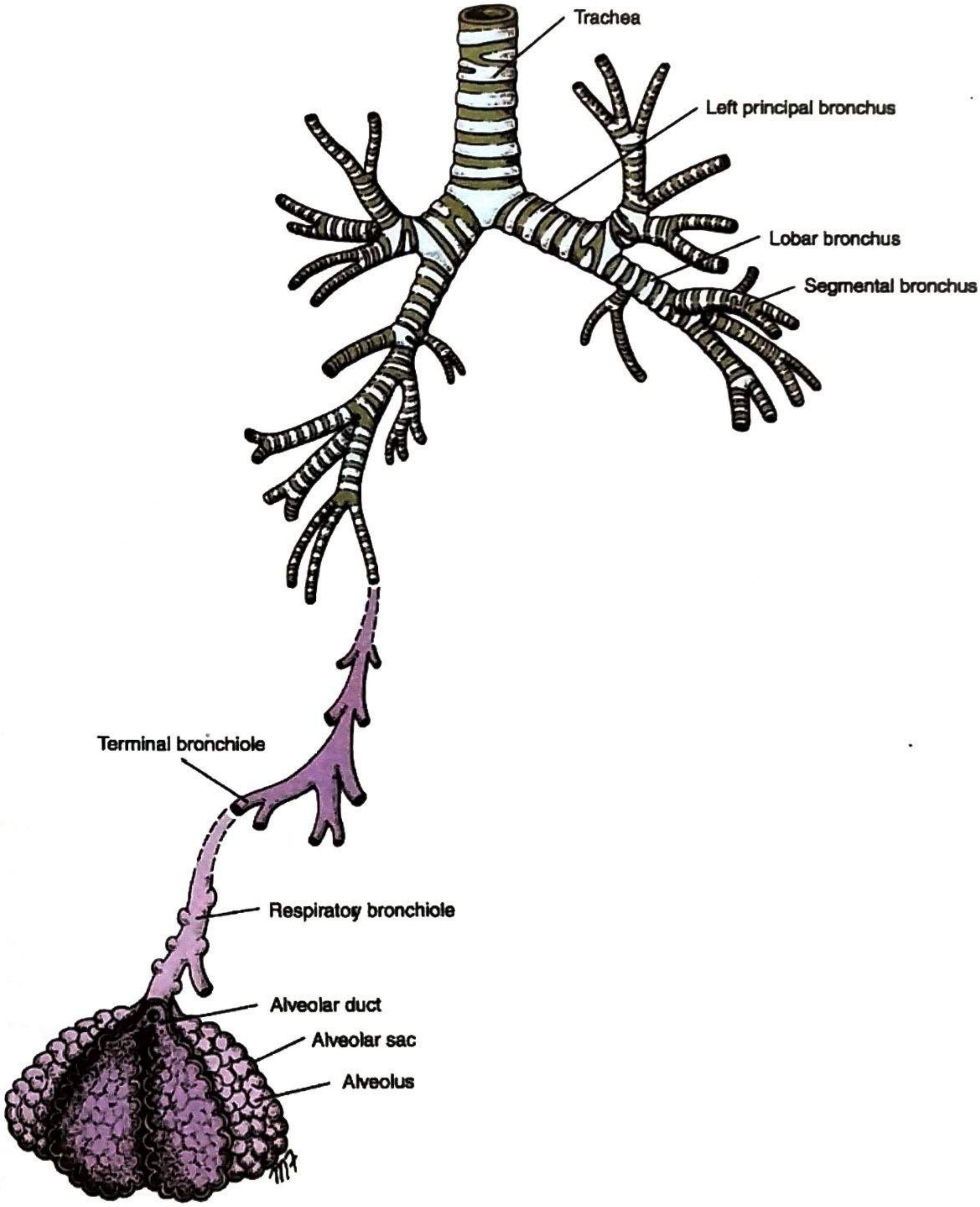
التهاب پرده جنب (**پلوریت** یا **پلورزی**) در نتیجه التهاب ریه (**پنومونی**) به وجود می‌آید و موجب می‌شود سطوح جنبی با اگزودای التهابی پوشیده شده و در نتیجه سطوح زبر شوند. زبر شدن سطوح، اصطکاک را افزایش می‌دهد و صدای **مالش جنب** را می‌توان در هنگام دم و بازدم با استفاده از استتوسکوپ شنید. در اغلب موارد، فیبروبلاست‌ها به این اگزودا هجوم می‌آورند و با رسوب کلاژن و اتصال جنب احشایی به جنب جداری، **چسبندگی‌های جنب** را ایجاد می‌کنند.

پنوموتوراکس، آمپیم و افیوژن جنب

هوا می‌تواند در نتیجه بیماری یا زخم ناشی از ضربه چاقو یا گلوله، از ریه‌ها یا دیواره قفسه‌سینه به حفره جنب وارد شود (پنوموتوراکس). در گذشته، برای درمان سل، هوا را عمداً به حفره جنب تزریق می‌کردند تا ریه مبتلا جمع شود و استراحت کند. به این روش، **پنوموتوراکس مصنوعی** می‌گفتند. **پنوموتوراکس خودبه‌خودی** اختلالی است که در آن، هوا (به دلیلی که در ابتدا ناشناخته است) ناگهان به حفره جنب وارد می‌شود. پس از بررسی بیشتر معمولاً مشخص می‌شود که هوا از یک ریه بیمار و به دنبال پارگی یک حفره به حفره جنب راه یافته است.

زخم ناشی از ضربه چاقو به دیواره قفسه‌سینه ممکن است جنب جداری را سوراخ کند، به گونه‌ای که حفره جنب به هوای خارج راه یابد. به این اختلال، **پنوموتوراکس باز** می‌گویند. در هر دم بیمار، می‌توان صدای هوایی را که تحت فشار جو به حفره جنب کشیده می‌شود را شنید. در برخی موارد، لباس بیمار و لایه‌های مختلف دیواره قفسه‌سینه، به صورت دریچه‌ای عمل می‌کنند که به هوا اجازه ورود در دم را می‌دهند، اما مانع از خروج آن در بازدم (از درون زخم) می‌شوند. در این شرایط، فشار هوا در سمت دچار آسیب بالارفته و مدیاستن را به طرف مقابل می‌راند. به این ترتیب، ریه سمت آسیب دچار کلاپس شده و ریه مقابل به واسطه انحراف مدیاستن، تحت فشار قرار می‌گیرد. به این اختلال خطرناک، **پنوموتوراکس فشارنده** می‌گویند.

اگر هوای داخل فضای جنب با مایع سروزی همراه باشد، **هیدروپنوموتوراکس**؛ با چرک همراه باشد، **پیوپنوموتوراکس**؛ و با خون همراه باشد، **هموپنوموتوراکس** نامیده می‌شود. در هموپنوموتوراکس، خون به فضای جنب وارد می‌شود. علت آن ممکن است ضربه به قفسه‌سینه باشد که به خونریزی از عروق خونی جدار قفسه‌سینه، عروق داخل حفره قفسه‌سینه یا ریه پاره‌شده می‌انجامد. به تجمع چرک در فضای جنب بدون وجود هوا، **آمپیم** می‌گویند. اگر مایع سروزی در حفره جنب تجمع یابد، **افیوژن جنب** نامیده می‌شود (شکل ۸-۵). مایع (سروزی، خونی یا چرکی) را می‌توان از حفره جنب به وسیله یک سوزن قطور بیرون کشید. این روش در فصل ۴ شرح داده شده است. (به توراکوستومی سوزنی مراجعه کنید.)



شکل ۹ـ۵ مسیر تنفسی تحتانی شامل نای، برونش‌ها، برونشیول‌ها، مجاری آلوئولی، کیسه‌های آلوئولی و آلوئول‌ها می‌باشد. به مسیر هوای تنفسی از نای به آلوئول‌ها توجه کنید.

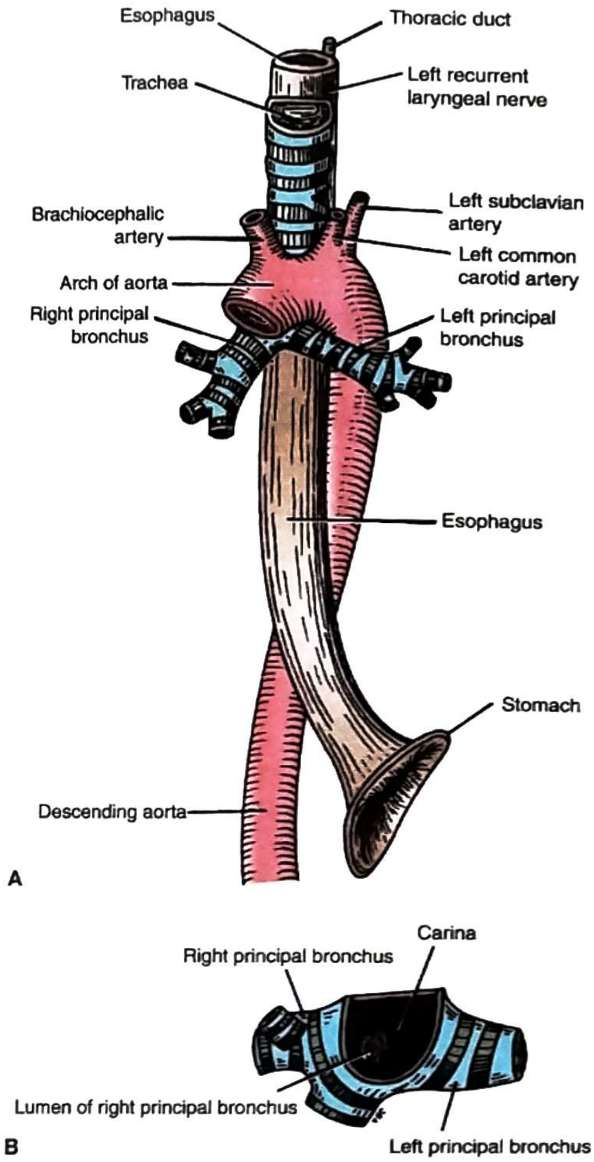
تراکئالیس[1] به هم وصل می‌شوند. (عدم پیوستگی قسمت خلفی به مری اجازه می‌دهد که در طی بلع به داخل نای گسترش پیدا کند.)

مجاورات نای در گردن در فصل ۱۲ شرح داده شده است.

مجاورات نای در مدیاستن فوقانی عبارتند از:

- **جلو:** جناغ، تیموس، ورید براکیوسفالیک چپ، مبدأ شریان‌های براکیوسفالیک و کاروتید مشترک چپ و قوس آئورت (شکل‌های ۶Aـ۵، ۱۰ـ۵ و ۳۰ـ۵).
- **عقب:** مری و عصب راجعه حنجره چپ (شکل ۶Aـ۵).

1- trachealis muscle

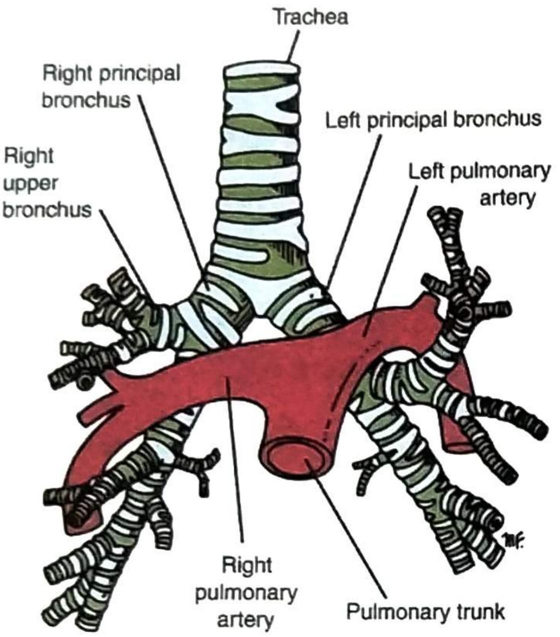


شکل ۱۰-۵ بخش سینه‌ای نای. توجه کنید که برونش اصلی راست نسبت به طرف چپ، قطورتر و زاویه آن نسبت به نای کمتر است. محل دوشاخه‌شدن نای از بالا نشان داده شده است.

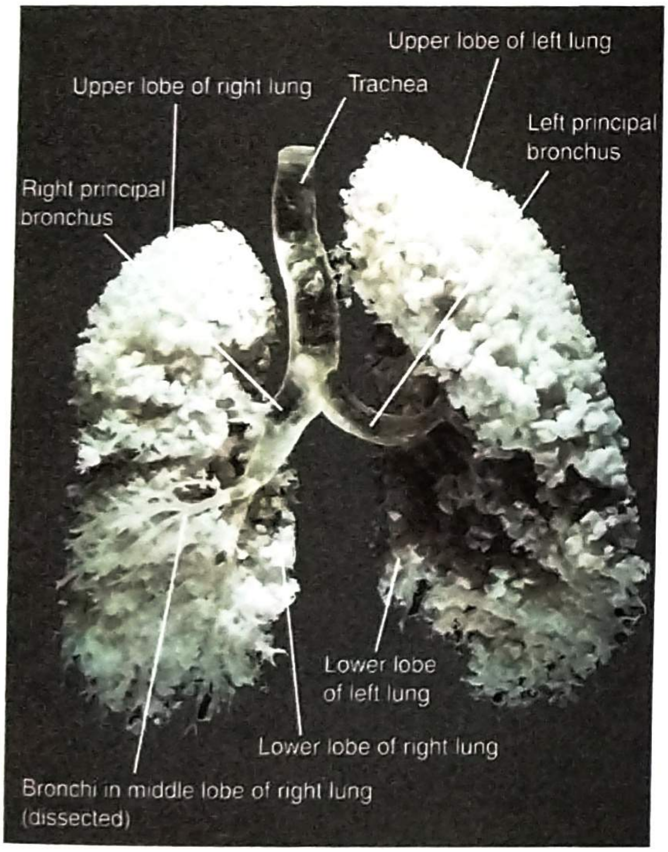
- **سمت راست:** ورید آزیگوس، عصب واگ راست و پرده جنب (شکل‌های ۶-۵، ۱۴A-۵ و ۱۳A-۵).
- **سمت چپ:** قوس آئورت، شریان‌های کاروتید مشترک چپ و سابکلاوین چپ، اعصاب واگ چپ و فرنیک چپ و پرده جنب (شکل‌های ۶-۵، ۱۳-۵ و ۱۴B-۵).

خونرسانی نای

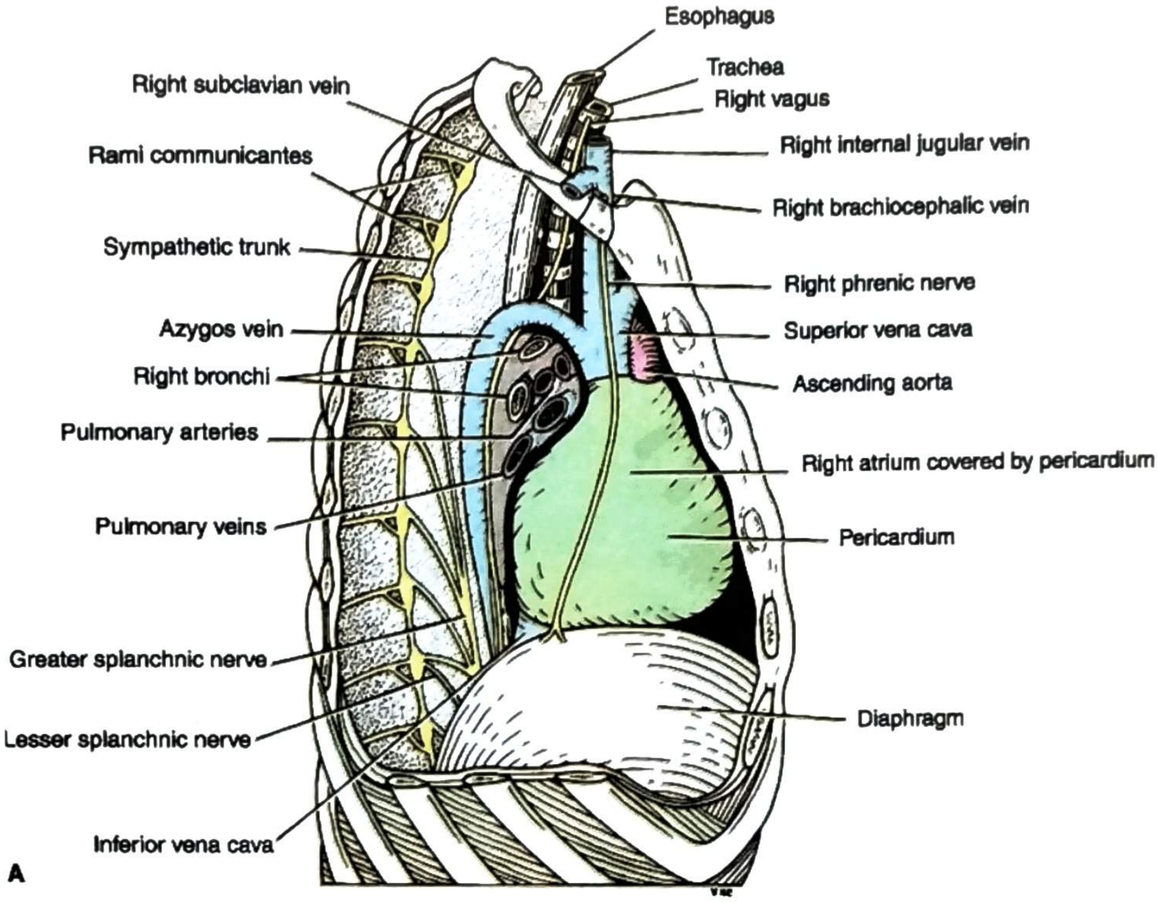
دوسوم فوقانی نای توسط شریان‌های تیروئیدی تحتانی (شاخه شریان ساب‌کلاوین) و یک‌سوم تحتانی آن توسط شریان‌های برونشی (شانه آئورت سینه‌ای) خونرسانی می‌شوند.



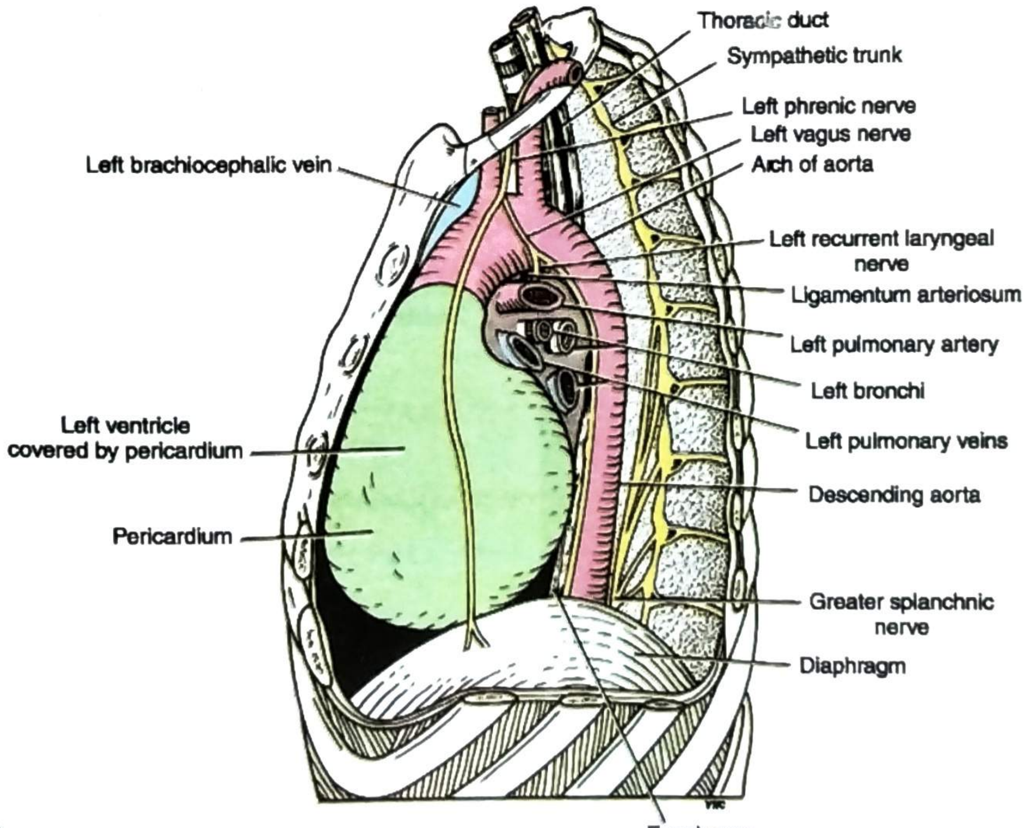
شکل ۱۱-۵ ارتباط شریانهای ریوی با درخت برونشیال.



شکل ۱۲-۵ نمونه پلاستینه شده نای، برونش‌های اصلی و ریه‌ها در فرد بالغ. بخش‌هایی از بافت ریه برای نشان دادن برونش‌های بزرگتر برداشته شده است. دقت کنید که برونش اصلی راست عریض‌تر و امتداد مستقیم‌تری از نای نسبت به برونش اصلی چپ می‌باشد.



A



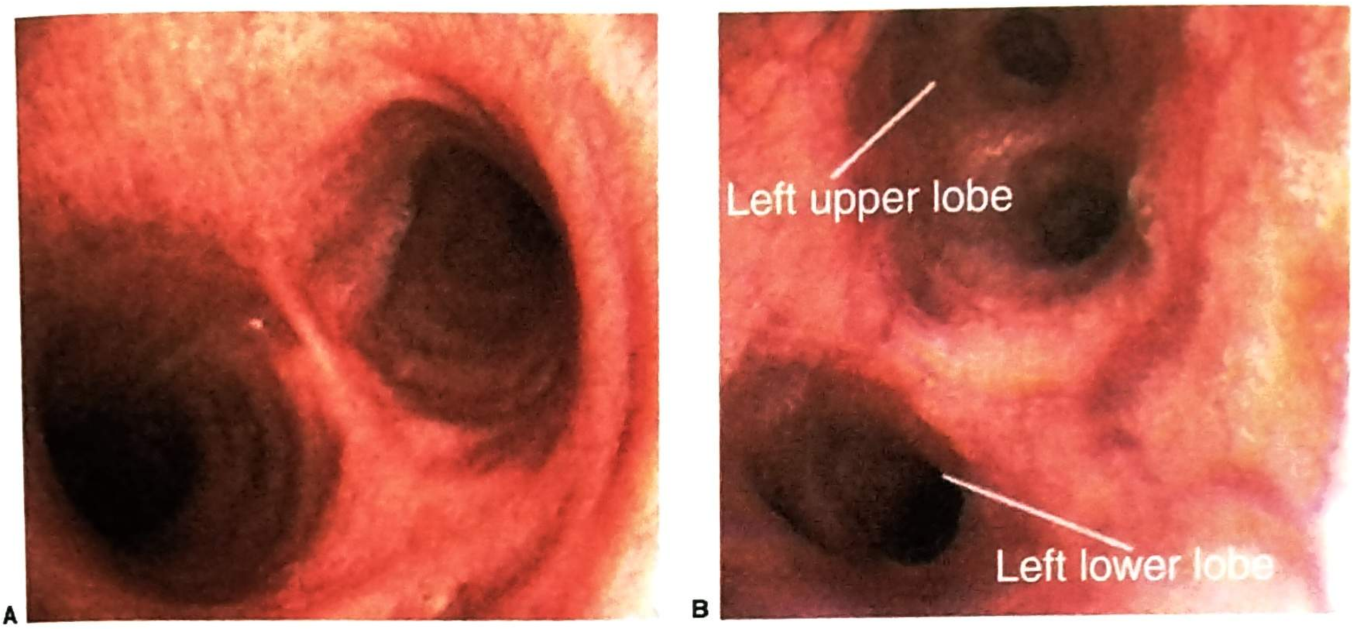
B

شکل ۱۳-۵ نمای طرفی مدیاستن A. نیمه راست مدیاستن. B. نیمه چپ مدیاستن.





شکل ۱۴-۵ تشریح مدیاستن. ریه‌ها مدیاستن و جنب جداری دنده‌ای برداشته شده‌اند A: سمت راست. B: سمت چپ



شکل ۱۵ـ۵ فضای درونی درخت برونشی، آنطور که در برونکوسکوپی دیده می‌شود. A: دو شاخه شدن نای. توجه کنید که لبهٔ کارینا در مرکز و دهانهٔ آن در برونکوس اصلی راست در سمت راست که در امتداد مستقیم‌تری از نای است، قرار گرفته است. B: برونکوس اصلی چپ. دهانهٔ آن به برونکوس لوبی فوقانی و تقسیمات آن و همچنین برونکوس لوب تحتانی چپ نشان داده شده است.

تخلیه لنفاوی نای

لنف نای به غدد لنفی پره‌تراکئال و پاراتراکئال و غدد گردنی عمقی تخلیه می‌شود.

عصب‌دهی به نای

اعصاب حسی نای از عصب واگ و عصب حنجره‌ای راجعه منشأ می‌گیرد. اعصاب سمپاتیک به عضله تراکئالیس عصب‌دهی می‌کنند.

برونش‌ها

نای در پشت قوس آئورت به **دو شاخه اصلی راست و چپ (اولیه یا اصلی)** تقسیم می‌شود (شکل‌های ۹ـ۵ تا ۱۲ـ۵) برونش نیز به نوبه خود تقسیم شده و به میلیون‌ها برونشیول انتهایی که خود به یک یا چند برونشیول تنفسی ختم می‌شوند، تبدیل می‌گردد. هر برونشیول تنفسی ۲ تا ۱۱ مجرای هوایی را پدید می‌آورد که وارد کیسه‌های هوایی می‌شوند. کیسه‌های هوایی به صورت دیورتیکول از جدار کیسه‌ها خارج می‌شوند. (به سگمان‌های برونشی ـ ریوی در ادامه مراجعه کنید)

هر برونکوس اصلی وارد یک ریه می‌شود (شکل ۱۲ـ۵).برونکوس اصلی به رونکوس لوبار یا ثانویه تقسیم می‌شود که وارد هر یک از لوب‌های ریوی می‌شوند.

برونکوس اصلی راست، قطورتر، کوتاه‌تر و عمودی‌تر از برونکوس اصلی چپ بوده (شکل‌های ۹ـ۵، ۱۰ـ۵ و ۱۲ـ۵ و ۱۵ـ۵) و طول آن در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) است. **برونکوس لوب فوقانی،** پیش از ورود برونکوس اصلی راست به ناف ریه راست، از آن جدا می‌شود. برونکوس اصلی راست پس از ورود به ناف، به **برونکوس‌های لوبار میانی و تحتانی** تقسیم می‌شود.

برونکوس اصلی چپ، باریک‌تر، طولانی‌تر و افقی‌تر از طرف راست بوده و طول آن در حدود ۲ اینچ (۵ سانتی‌متر) است. این برونکوس از زیر قوس آئورت و از **جلوی مری** عبور می‌کند (شکل ۱۰A ـ۵). برونکوس اصلی چپ پس از ورود به ناف ریه چپ، به **برونکوس‌های لوبار فوقانی و تحتانی** تقسیم می‌شود.

ریه‌ها

در طول حیات، ریه‌های راست و چپ نرم، اسفنجی و بسیار ارتجاعی هستند. اگر حفره قفسه‌سینه باز شود، ریه‌ها بلافاصله چروکیده شده و حجم آنها به یک‌سوم (یا کمتر) تقلیل می‌یابد. ریه‌ها در اطفال صورتی رنگ هستند، اما در بالغین، تیره و منقوط می‌شوند، زیرا ذرات گرد و غبار پس از استنشاق، در فاگوسیت‌های ریه به دام می‌افتند. این تغییر رنگ در ساکنین

نکات بالینی

وارد آمدن فشار بر نای

در گردن، بزرگی یکطرفه یا دو طرفه غده تیروئید نای را تحت فشار قرار می‌دهد یا منحرف می‌کند. اتساع قوس آئورت (آنوریسم) می‌تواند بر نای فشار وارد کند. در هر سیستول قلبی، آنوریسم ضربان‌دار می‌تواند در محل نای و برونکوس چپ تحت فشار قرار گیرد؛ این یافته بالینی را می‌توان با لمس نای در بریدگی فوق جناغی احساس کرد.

تراکئیت یا برونشیت

مخاط مفروش‌کننده نای، الیافی را از عصب راجعه حنجره دریافت می‌کند و در محل دو شاخه شدن نای، الیافی از شبکه ریوی به آن وارد می‌شوند. در تراکئیت یا برونشیت، به جای درد واقعی، یک حس سوزش مبهم در عمق جناغ حس می‌شود. در پی بیماری در بسیاری از احشاء قفسه‌سینه و شکم، در خط وسط احساس ناراحتی ایجاد می‌شود (فصل ۷ـ درد شکمی). به نظر می‌رسد علت این پدیده، اعضایی باشند که در شرایط طبیعی، اعصاب حسی آنها مستقیماً به مراکز هوشیاری رله نمی‌شوند. الیاف آوران این اعضاء، همراه با اعصاب خودمختار به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌شوند.

ورود اجسام خارجی به دستگاه تنفس

ورود اجسام خارجی به دستگاه تنفس تحتانی (به ویژه در اطفال) شایع است. اشیایی نظیر سوزن، پیچ، مهره، هسته میوه و تکه‌هایی از استخوان مرغ یا اسباب‌بازی ممکن است به برونکوس‌ها وارد شوند. در موارد دشوار کشیدن دندان، طی بی‌حسی ممکن است بخشهایی از دندان به مجاری هوایی وارد شود. با توجه به قطر بیشتر و وضعیت عمودی‌تر برونکوس راست (شکل‌های ۹ـ۵ و ۱۲ـ۵ و ۱۵Aـ۵)، احتمال ورود اجسام خارجی به برونکوس راست بیشتر است. آنها از این قسمت معمولاً به برونکوس‌های لوب میانی یا تحتانی می‌روند. اجسام بزرگ معمولاً در برونکوس اصلی راست باقی می‌مانند و اجسام کوچک در برونکوس لوبار تحتانی راست.

برونکوسکوپی

پزشک به کمک برونکوسکوپی می‌تواند درون نای، محل دوشاخه شدن آن (**کارینا**) و برونکوس‌های اصلی را بررسی کند (شکل ۱۵ـ۵). اگر پزشک از تجربه کافی برخوردار باشد، می‌تواند درون برونکوس‌های لوبی و ابتدای نخستین برونکوس‌های سگمنتال را بررسی کند. همچنین به کمک این روش می‌توان از غشای مخاطی نمونه‌برداری کرد و اجسام خارجی (حتی یک سنجاق قفلی باز) را بیرون کشید.

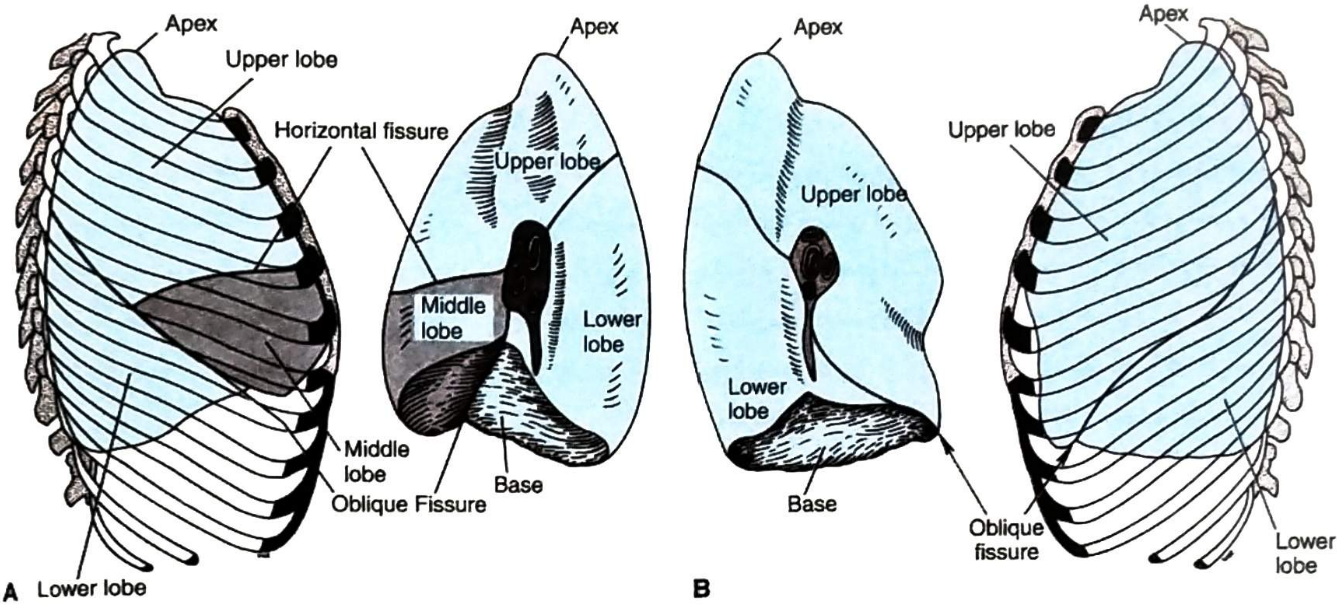
اگر یک جسم خارجی در حنجره جای گیرد یا غشای مخاطی حنجره به دلیل عفونت یا ضربه دچار ادم شود، دخالت فوری پزشک برای پیشگیری از خفگی لازم خواهد بود. روش متداول برای رفع انسداد کامل، تراکئوستومی است (فصل ۱۲). (نکات بالینی حنجره)

شهرها و کارگران معادن مشهودتر است. هر یک از ریه‌ها در طرفین مدیاستن قرار دارند. لذا قلب و عروق بزرگ و سایر ساختارهای مدیاستن، ریه‌ها را از هم جدا می‌کنند. هر ریه به شکل مخروطی است که با جنب احشایی پوشیده می‌شود و در حفره جنب مربوط به خود آزادانه حرکت می‌کند و تنها از ناحیه ریشه به مدیاستن متصل است (شکل ۴ـ۵).

هر ریه یک **قله** غیرنوک‌تیز دارد که به میزان ۱ اینچ (۲/۵ سانتی متر) در بالای ترقوه قرار گرفته و به ریشه گردن وارد می‌شود. در هر ریه، یک **قاعده** مقعر وجود دارد که بر روی دیافراگم قرار دارد، یک **سطح مدیاستینال** مقعر وجود دارد که به شکل قالبی از پریکارد و دیگر ساختارهای مدیاستن است و یک **سطح دنده‌ای** محدب وجود دارد که در ارتباط با دیواره مقعر قفسه‌سینه است (شکل ۱۶ـ۵). تقریباً در میانه سطح مدیاستینال، **ناف ریه** وجود دارد که یک فرورفتگی برای عبور عناصر **ریشه ریه** می‌باشد. (شکل ۳ـ۵) ساختارهایی که به ریه وارد و یا از آن خارج می‌شوند (مانند برونش‌ها، ورید و شریان‌ها پولموناری، عروق لنفاوی رگ‌های برونشی و اعصاب) ریشه ریه را می‌سازند. ریشه ریه توسط غلاف لوله‌ای شکل از جنب پوشیده شده است که جنب جداری مدیاستینال را به جنب احشایی پوشاننده‌ی ریه‌ها متصل می‌کند (شکل‌های ۴ـ۵، ۵ـ۵ و ۱۳ـ۵ و ۱۴ـ۵)

کنار قدامی نازک است و قلب را می‌پوشاند؛ در این قسمت بر روی ریه چپ، **بریدگی قلبی**[1] مشاهده می‌شود. (شکل‌های ۱۷ـ۵ و ۱۹ـ۵). لینگولا زائده‌ی زبانی شکلی از لبه‌ی قدامی ریه چپ است که از لبه تحتانی بریدگی قلبی گسترش می‌یابد. کنار

1- cardiac notch



شکل ۱۶ـ۵ A: ریه راست B: ریه چپ

خلفی هر ریه ضخیم است و در کنار ستون مهره‌ها قرار می‌گیرد.

لوب‌ها و شیارها: شیارهای عمیقی هر کدام از ریه‌های راست و چپ را به تعداد مساوی از لوب‌ها تقسیم می‌کنند. این شیارها در جدول ۱ـ۵ خلاصه شده‌اند و تصویر آنها در شکل‌های ۱۶ـ۵ تا ۱۸ـ۵ آورده شده است.

سگمان‌های برونشی ـ ریوی

سگمان‌های برونشی ـ ریوی واحدهای آناتومیک، کارکردی و جراحی ریه‌ها هستند. هر برونکوس لوبی (ثانویه) که به داخل یک لوب ریه وارد می‌شود، به شاخه‌هایی تقسیم می‌گردد که **برونکوس‌های سگمنتال (ثالثیه)** نامیده می‌شوند (شکل ۹ـ۵). هر برونکوس سگمنتال به یک واحد مستقل (از نظر کارکردی و ساختاری) در یکی از لوب‌های ریه، موسوم به **سگمان برونشی ـ ریوی** وارد می‌شود که به وسیله بافت همبند احاطه می‌گردد (شکل ۲۰ـ۵). هر برونکوس سگمنتال را یک شاخه از شریان ریوی همراهی می‌کند، اما شبکه‌ای از وریدهای ریوی در بافت همبند بین سگمان‌های برونشی ـ ریوی مجاور وجود دارند. هر سگمان دارای عروق لنفاوی و عصب خودمختار مختص خود است.

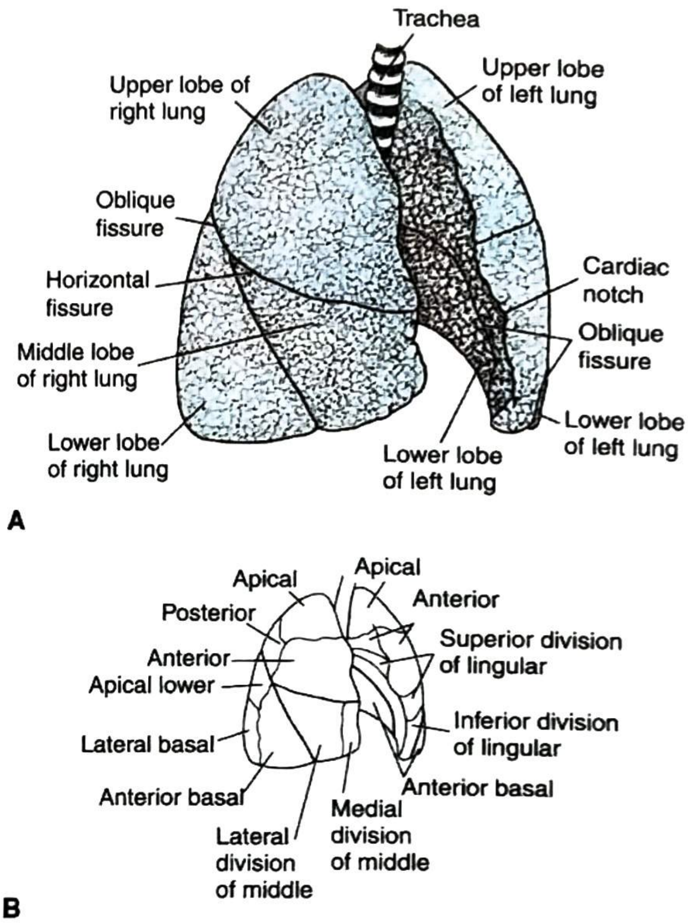
هر برونکوس سگمنتال پس از ورود به یک سگمان برونشی ـ ریوی، مکرراً تقسیم می‌شود (شکل ۹ـ۵ و ۲۰ـ۵). هر چه برونکوس‌ها کوچکتر می‌شوند، غضروف‌های U شکل موجود در نای به تدریج جای خود را به صفحات نامنظم غضروفی می‌دهند که کوچکتر و کمتر می‌شوند. کوچکترین برونکوس‌ها تقسیم می‌شوند و **برونشیول‌ها** را می‌سازند که قطر آنها کمتر از ۱mm است. برونشیول‌ها فاقد غضروف در دیوارهٔ خود هستند و اپی‌تلیوم استوانه‌ای مژکدار، سطح آنها را مفروش می‌کند. در زیر مخاط برونشیول‌ها، لایه کاملی از الیاف عضله صاف به صورت مدور قرار گرفته است.

سپس برونشیول‌ها تقسیم می‌شوند و **برونشیول‌های انتهایی** را می‌سازند که کیسه‌های کوچکی در دیواره آنها وجود دارد. تبادل گازها بین خون و هوا در دیواره این کیسه‌ها انجام می‌گیرد که می‌تواند نام دیگر آنها ـ **برونشیول تنفسی** ـ را توجیه نماید. قطر یک برونشیول تنفسی در حدود ۰/۵ میلی‌متر است. برونشیول‌های تنفسی به **مجاری حبابچه‌ای**[1] ختم می‌شوند و اینها به راه‌های لوله‌مانندی منتهی می‌گردند که کیسه‌های متعددی با دیواره نازک موسوم به **کیسه‌های حبابچه‌ای**[2] دارند. کیسه‌های حبابچه‌ای شامل چندین دهانه حبابچه‌ای هستند که با یک حفره واحد ارتباط دارند (شکل‌های ۲۱ـ۵ و ۹ـ۵ و ۲۰ـ۵). هر حبابچه را یک شبکه غنی از مویرگ‌های خونی در بر می‌گیرد. تبادل گازها بین هوا (در داخل حبابچه) و خون (در داخل مویرگ‌ها) از طریق دیواره حبابچه‌ای انجام می‌گیرد.

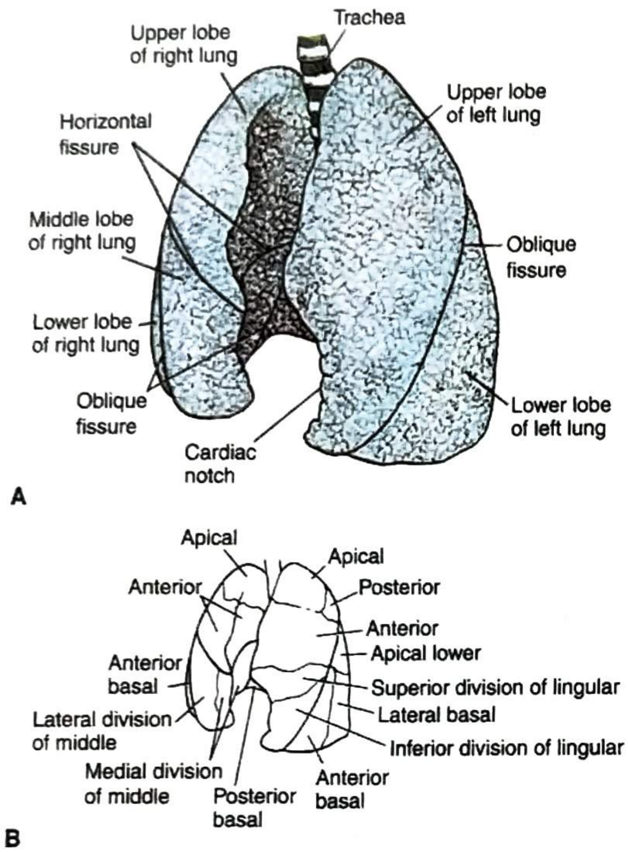
مشخصات اصلی یک سگمان برونشی ـ ریوی عبارتند از:

1- alveolar ducts

2- alveolar sacs



شکل ۱۷-۵ مشاهده ریه‌ها از سمت راست. **A**. لوب‌ها. **B**. سگمان‌های برونشی -ریوی.

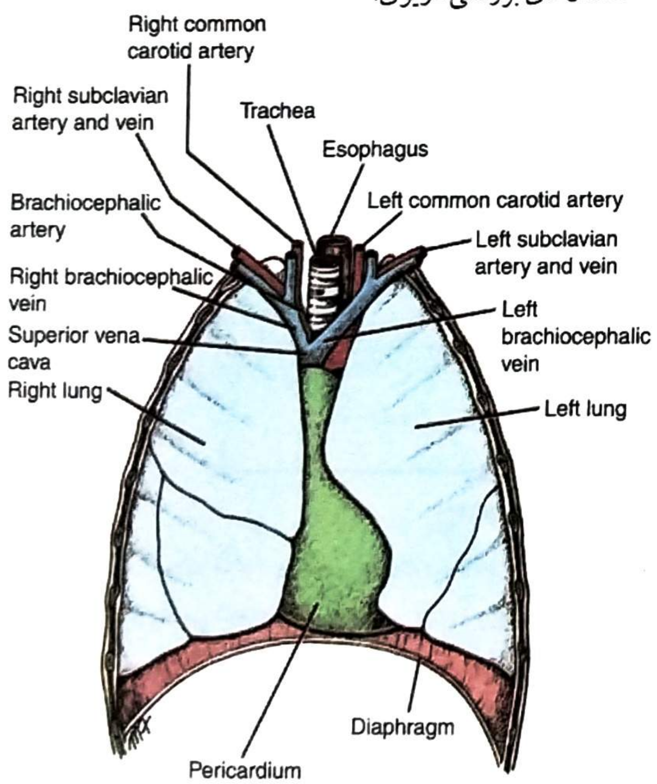


شکل ۱۸-۵ مشاهده ریه‌ها از سمت چپ. **A**. لوب‌ها. **B**. سگمان‌های برونشی -ریوی.

- جزء تقسیمات یک لوب ریه است.
- به‌شکل هرمی است که رأس آن به‌طرف ریشه ریه می‌باشد.
- به وسیله بافت همبند احاطه شده است.
- هر سگمان برونشی ـ ریوی یک برونکوس سگمنتال، یک شریان سگمنتال، عروق لنفاوی و اعصاب خودمختار دارد.
- ورید سگمنتال در بافت همبند بین سگمان‌های برونشی ـ ریوی مجاور قرار دارد.
- از آنجایی که هر سگمان مبتلا به بیماری، یک واحد ساختمانی مستقل است، به کمک جراحی می‌توان آن را خارج کرد.

الگوی جریان عملکردی در هر سگمان برونکوپولمونازی به شرح زیر است:

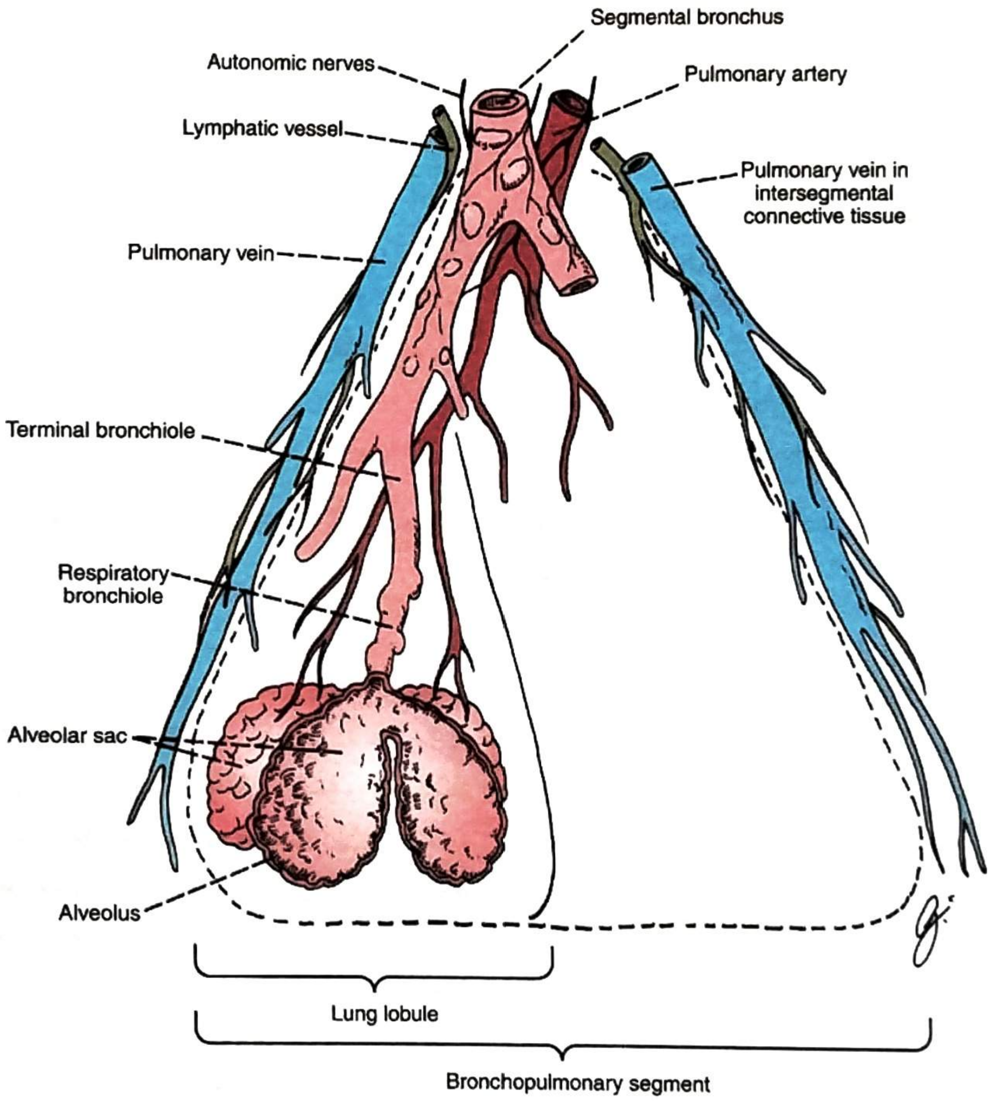
- هوا از طریق هر برونکوس سگمنتال به مرکز هر سگمان برونکوپولمونازی وارد و یا خارج می‌شود.



شکل ۱۹-۵ پریکاردیوم و ریه‌ها که از نمای قدامی قابل مشاهده‌اند.

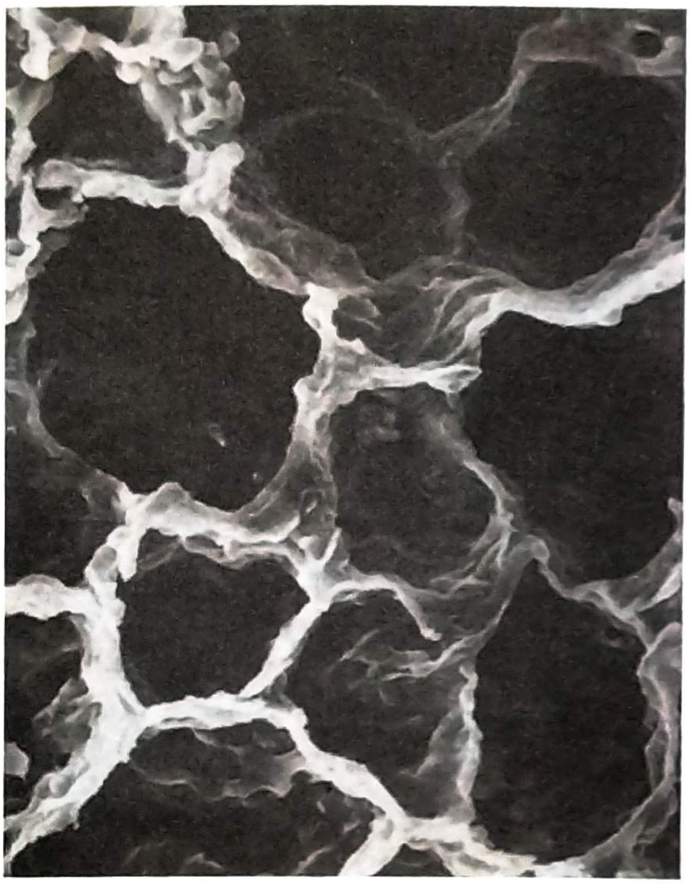
جدول ۱ـ۵ لوب‌ها و شیارهای ریوی

لوب‌ها	شیارها	
۱ـ فوقانی ۲ـ میانی ۳ـ تحتانی	۱ـ شیار افقی از عرض سطح دنده‌ای در محاذات چهارمین غضروف دنده‌ای به صورت افقی می‌گذرد تا به شیار مایل در خط زیر بغلی میانی می‌رسد. ۲ـ شیار مایل: تقریباً در خلف از T_2 تا زاویه $T6$ در قدام	ریه راست (اندکی بزرگتر است)
۱ـ فوقانی ۳ـ تحتانی	۱ـ مایل: تقریباً مسیری مشابه به ریه راست. شیار افقی ندارد.	ریه چپ



شکل ۲۰ـ۵ یک سگمان برونشی ـ ریوی و یک لوبول ریه. توجه کنید که وریدهای ریوی در داخل تیغه‌های بافت همبندی که سگمان‌های مجاور را از هم جدا می‌کنند قرار دارند.

- خون فاقد اکسیژن از طریق هر شریان سگمنتال وارد مرکز هر سگمان برونکوپولموناری می‌شود (شاخه‌ای از شریان پولموناری).
- خون اکسیژن‌دار از طریق وریدهای بین سگمانی که در اطراف هر سگمان قرار گرفته‌اند، سگمان برونکوپولموناری را ترک می‌کنند. این وریدها به وریدهای پولموناری تخلیه می‌شوند.



شکل ۲۱ـ۵ تصویر میکروسکوپ الکترونی ریه که کیسه‌های حبابچه‌ای متعدد را نشان می‌دهد. حبابچه‌ها فرورفتگی‌ها و برآمدگی‌های دیواره‌های کیسه‌های حبابچه‌ای هستند.

به طور معمول ریه راست ۱۰ سگمان برونکوپولمونری و ریه چپ ۱۰ـ۸ سگمان برونکوپولمونری دارد. اگرچه نحوه‌ی سازماندهی سگمان‌های برونکوپولمونری از لحاظ کلینیکی مهم است، به‌خاطر سپردن جزئیات مهم نیست مگر اینکه دانشجو قصد ادامه تحصیل در تخصص بیماری‌ها یا جراحی ریه را داشته باشد.

سگمان‌های برونشی ـ ریوی اصلی (شکل‌های ۱۷ـ۵ و ۱۸ـ۵) عباتند از:

- **ریه راست**

لوب فوقانی: رأسی، خلفی، قدامی

لوب میانی: خارجی، داخلی

لوب تحتانی: فوقانی (رأسی)، قاعده‌ای داخلی، قاعده‌ای قدامی، قاعده‌ای خارجی و قاعده‌ای خلفی

- **ریه چپ**

لوب فوقانی: رأسی، خلفی، قدامی، لینگولار فوقانی، لینگولار تحتانی

لوب تحتانی: فوقانی (رأسی)، قاعده‌ای داخلی، قاعده‌ای قدامی، قاعده‌ای خارجی و قاعده‌ای خلفی

خون‌رسانی به ریه‌ها

۲ سیستم شریانی مجزا ریه‌ها را تغذیه می‌کنند. یکی جریان غیر تنفسی است که بافت درخت تنفسی و ریه‌ها را تغذیه می‌کند. سیستم دیگر گردش ریوی است که طی آن گازها تبادل می‌شوند.

برونکوس‌ها، بافت همبند ریه و جنب احشایی، خون خود را از شریان‌های برونشیال دریافت می‌کنند که از آئورت نزولی منشعب می‌شوند. وریدهای برونشیال (که با وریدهای ریوی ارتباط برقرار می‌کنند) به وریدهای آزیگوس و همی‌آزیگوس تخلیه می‌شوند.

گردش خون غیر ریوی

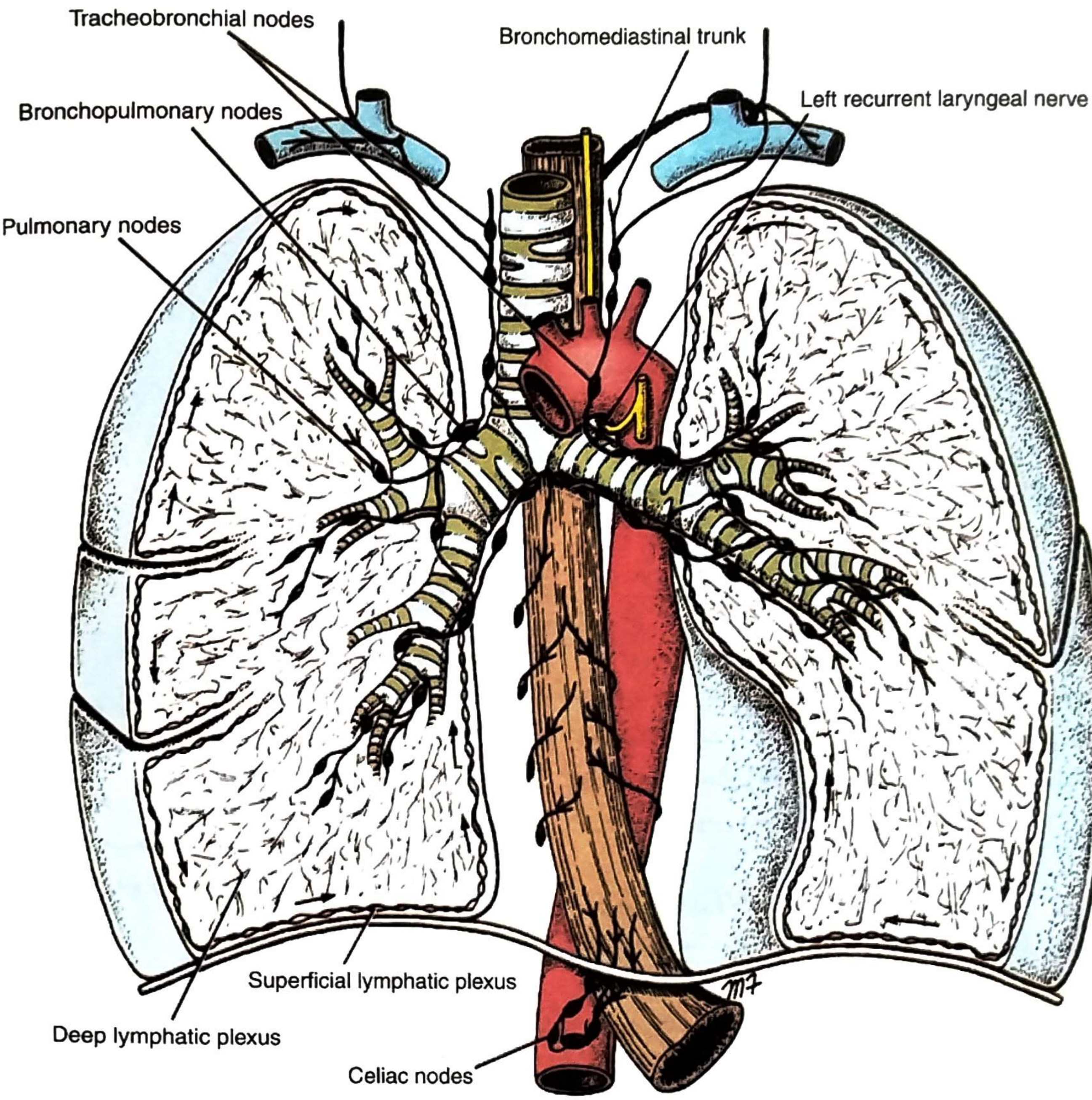
شریان‌های برونشیال (شاخه‌هایی از آئورت نزولی)، برونش‌ها، بافت‌های همبند ریه و پلور احشایی را خون‌رسانی می‌کنند. وریدهای برونشیال (که با وریدهای ریوی در ارتباط‌اند) به وریدهای آزیگوس و همی‌آزیگوس تخلیه می‌شوند.

گردش ریوی (تنفسی)

شریان‌های سگمنتال (شاخه‌های انتهایی شریان‌های ریوی) خون فاقد اکسیژن را به سگمان‌های برونکوپولمونری و آلوئول‌ها حمل می‌کنند (شکل ۲۰ـ۵) و وریدهای بین سگمانی که خون اکسیژن‌دار را از مویرگ‌های آلوئولی حمل می‌کنند، از میان بافت همبند بین قطعات برونکوپولمونری عبور می‌کنند و به وریدهای پولموناری و ریشه ریه می‌رسند (شکل ۲۰ـ۵) ۲۰ ورید ریوی هر ریشه‌ی ریه را ترک می‌کنند (شکل ۱۳ـ۵) و در نهایت به دهلیز چپ قلب تخلیه می‌شوند.

تخلیه لنفاوی ریه‌ها

عروق لنفاوی از شبکه‌های سطحی و عمقی منشأ می‌گیرند (شکل ۲۲ـ۵)؛ آنها در دیواره‌های حبابچه‌ای وجود ندارند. **شبکه سطحی (تحت جنبی)** در زیر جنب احشایی قرار دارد و در سطح ریه به طرف ناف تخلیه می‌شود که در اینجا عروق لنفاوی به **عقده‌های برونشی ـ ریوی** وارد می‌شوند. **شبکه عمقی** در طول عروق برونشی و ریوی به مسیر خود به طرف ناف ادامه می‌دهد و از درون **عقده‌های ریوی** واقع در نسج ریه عبور می‌کند؛ سپس



شکل ۲۲ـ۵ تخلیه لنف از ریه‌ها و انتهای تحتانی مری.

لنف به عقده‌های برونشی ـ ریوی در ناف ریه می‌ریزد. تمامی لنف ریه پس از خروج از ناف به **عقده‌های تراکئوبرونشیال** و سپس به **تنه‌های لنفاوی برونکومدیاستینال** می‌ریزد.

عصب‌دهی به ریه‌ها

الیاف عصبی سمپاتیک (مشتق از زنجیره سمپاتیک)، الیاف عصبی پاراسمپاتیک (از عصب واگ) و الیاف آوران احشایی در ریشه‌ی هر ریه به هم ادغام می‌شوند و شبکه ریوی را به وجود می‌آورند. شاخه‌های شبکه ریوی به طور عمده مسیر برونش‌ها را به درون و داخل ریه دنبال می‌کنند.

تکانه‌های آوران از غشاء مخاطی برونش‌ها و گیرنده‌های کششی در دیواره‌های حبابچه‌ای، از هر دو مسیر سمپاتیک و پاراسمپاتیک به دستگاه عصبی مرکزی می‌روند. (جدو ۲ـ۵ عملکردهای خودکار ریه را به طور خلاصه نشان می‌دهد)

مکانیک تنفس

تنفس از دومرحله دم و بازدم تشکیل می‌شود که با افزایش و کاهش متناوب ظرفیت حفره قفسه‌سینه صورت می‌پذیرند. سرعت تنفس در افراد سالم درحالت استراحت، ۱۶ تا ۲۰ بار در دقیقه است. این میزان در اطفال، بیشتر و در سالمندان، کمتر است.

جدول ۲-۵ عملکردهای خودکار ریه

سمپاتیک	پاراسمپاتیک
اتساع برونکوس‌ها (مهارکننده عضلات صاف برونشی)	تنگ شدن برونکوس‌ها (حرکتی عضلات صاف برونش‌ها)
تنگ‌کننده عروق (حرکتی به عروق پولموناری)	گشادکننده عروق (مهارکننده عروق پولموناری)
مهارکننده‌ی غدد آلوئولار درخت برونشی (سلول‌های اپیتلیان ترشحی نوع ۲ آلوئول‌ها)	ترشح غدد درخت برونشی

دم آرام

حفره قفسه‌سینه را به صورت یک جعبه با یک ورودی منفرد در بالا در نظر بگیرید که این ورودی لوله‌ای موسوم به **نای** می‌باشد (شکل ۳۳A-۵). ظرفیت این جعبه را می‌توان با افزایش تمام ابعاد آن، افزایش داد که این امر موجب ورود هوا تحت فشار اتمسفر از راه لوله می‌شود.

حال سه قطر حفره قفسه‌سینه را در نظر بگیرید و بررسی کنید که چگونه ممکن است آنها افزایش یابند (شکل ۲۳-۵).

قطر عمودی

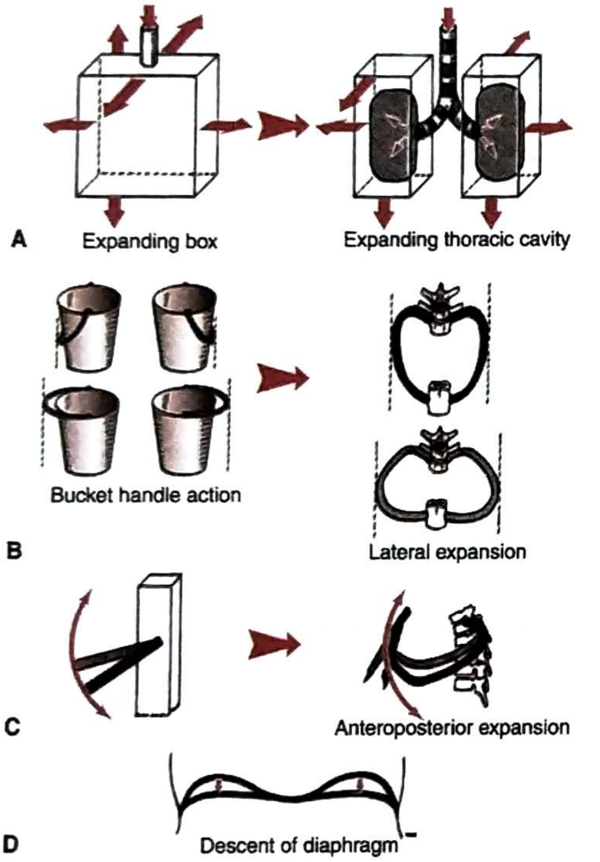
از نظر تئوریک، سقف می‌تواند بلند شود و کف می‌تواند پایین برود. سقف از غشاء فوق جنبی تشکیل شده و ثابت است. به عکس، کف از دیافراگم متحرک ساخته شده است. با انقباض دیافراگم، گنبدها مسطح می‌شوند و دیافراگم در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد. بنابراین قطر عمودی حفره‌ی توراکس افزایش می‌یابد (شکل ۲۳-۵).

قطر قدامی ـ خلفی

اگر دنده‌هایی که متمایل به پایین هستند در انتهای جناغی خود بلند شوند، قطر قدامی ـ خلفی حفره قفسه‌سینه افزایش خواهد یافت و انتهای تحتانی جناغ به جلو رانده می‌شود (شکل ۲۳C-۵). این فرآیند را می‌توان با تثبیت دنده اول به وسیله انقباض عضلات اسکالن گردن و انقباض عضلات بین دنده‌ای به اجرا درآورد (شکل ۲۴-۵). به این ترتیب تمامی دنده‌ها با هم کشیده شده و به طرف دنده اول بالا می‌روند.

قطر عرضی

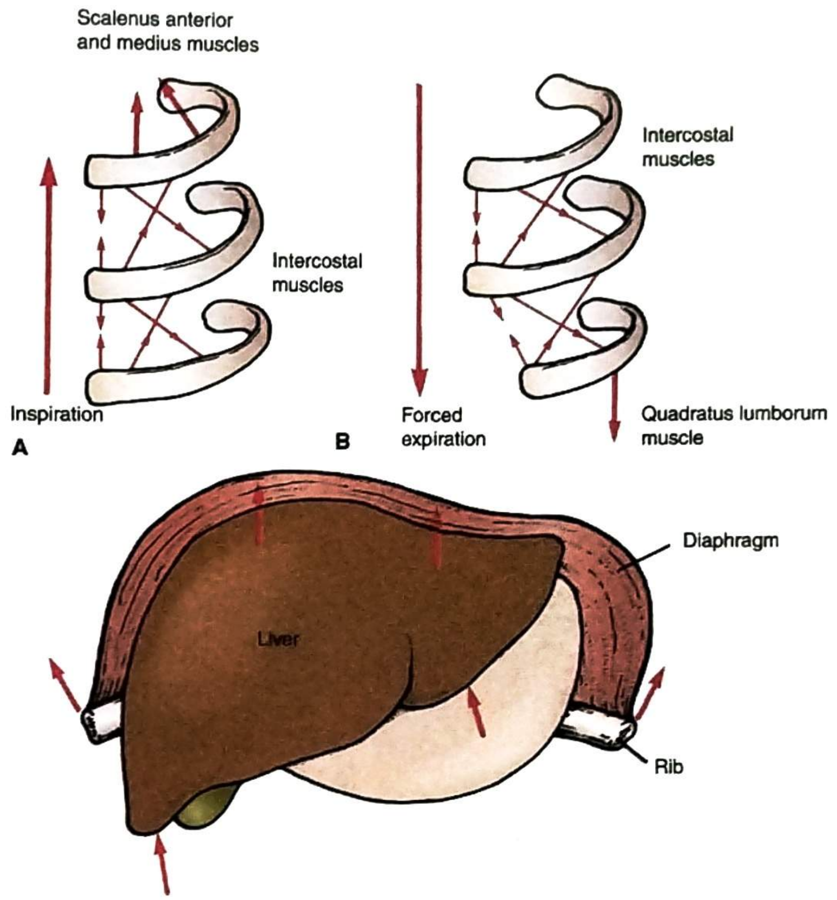
دنده‌ها در جلو به وسیله غضروف‌های دنده‌ای خود با جناغ و در عقب با ستون مهره‌ها مفصل می‌شوند. با توجه به اینکه انحنای دنده‌ها به طرف پایین و جلو می‌باشد، هر یک از آنها به صورت دسته سطل عمل می‌کنند (شکل ۲۳B-۵). به این ترتیب، اگر



شکل ۲۳-۵ راه‌های مختلفی که ظرفیت حفره قفسه‌سینه را در جریان دم افزایش می‌دهد. A: افزایش حجم در تمامی جهات B: افزایش حجم عرضی C: افزایش حجم قدامی - خلفی D: افزایش حجم عمودی

دنده‌ها بلند شوند (همانند دسته سطل)، قطر عرضی قفسه‌سینه افزایش خواهد یافت. همانطور که توضیح داده شد، این فرآیند با تثبیت دنده اول و بلند شدن سایر دنده‌ها به‌طرف آن (به وسیله انقباض عضلات بین‌دنده‌ای) صورت می‌پذیرد (شکل ۲۴-۵).

عامل دیگری که نباید از آن غافل بود، تأثیر نزول دیافراگم بر احشاء شکم و تون عضلات دیواره قدامی شکم می‌باشد. با نزول دیافراگم در دم، فشار داخل شکمی افزایش می‌یابد. این افزایش فشار، با شل شدن عضلات دیواره شکم همراه است. با این حال، عضلات دیواره شکم بیش از یک حد معین نمی‌توانند



شکل ۲۴ـ۵ مکانیسم تنفس **A.** چگونه عضلات بین‌دنده‌ای، دنده‌ها را در جریان دم بلند می‌کنند. توجه کنید که عضلات اسکالن، دنده نخست را ثابت نگه می‌دارند یا در دم عمیق، آن را به بالا می‌کشند. **B.** چگونه عضلات بین‌دنده‌ای در بازدم عمیق شرکت می‌کنند، به شرطی که دنده دوازدهم ثابت باشد یا توسط عضلات شکم به پایین کشیده شود. **C.** چگونه کبد سطحی را برای دیافراگم فراهم می‌کند تا دنده‌های تحتانی را به بالا بکشد.

شل بشوند و کبد و سایر احشاء فوقانی شکم به عنوان سطحی عمل می‌کنند که در برابر نزول بیشتر دیافراگم مقاومت می‌کنند. در این مرحله، انقباض بیشتر دیافراگم با تقویت تاندون مرکزی آن از زیر انجام می‌شود و کوتاه شدن الیاف عضلانی آن، به عضلات بین‌دنده‌ای کمک می‌کند که دنده‌های تحتانی را بلند کنند (شکل ۲۴ـ۵).

بجز دیافراگم و عضلات بین‌دنده‌ای، چند عضله کم‌اهمیت‌تر نیز در هنگام دم منقبض می‌شوند و به بالارفتن دنده‌ها کمک می‌کنند: **عضلات بالابرنده دنده** و **عضلات دندانه‌ای خلفی فوقانی**.

دم عمیق

در دم عمیق، ظرفیت حفره قفسه‌سینه به حداکثر خود می‌رسد. تمامی عضلاتی که می‌توانند دنده‌ها را بالا بکشند، از جمله اسکالن قدامی و میانی و استرنوکلئیدوماستوئید، منقبض می‌شوند. در بیماری زجر تنفسی[1]، عملکرد تمام عضلات دخیل در دم تشدید می‌گردد و با تثبیت کتف‌ها به وسیله عضلات ذوزنقه، بالابرنده کتف و رومبوئید، عضلات دندانه‌ای قدامی و سینه‌ای کوچک می‌توانند دنده‌ها را به طرف بالا بکشند. اگر اندام فوقانی با نشستن در یک صندلی تقویت گردد، مبدأ جناغی عضلات سینه‌ای بزرگ هم می‌تواند به این فرآیند کمک کند.

تغییرات ریه در طی دم

در طی دم، ریشه ریه نزول می‌کند و سطح محل دو شاخه شدن نای ممکن است به اندازه دو مهره پایین آید. برونکوس‌ها طویل و متسع شده و مویرگ‌های حبابچه‌ای متسع می‌شوند و به گردش خون ریوی کمک می‌کنند. فشار مثبت اتمسفر که بر بخش فوقانی دستگاه تنفس وارد می‌شود و فشار منفی که به واسطه افزایش ظرفیت حفره قفسه‌سینه بر سطح خارجی ریه‌ها اعمال می‌گردد، هوا را به داخل درخت برونشیال می‌کشند. در پی

1- respiratory distress

نکات بالینی

معاینه فیزیکی ریه‌ها

در معاینه فیزیکی بیمار لازم به یادآوری است که معاینه لوب‌های فوقانی ریه‌ها از جلوی قفسه‌سینه و لوب‌های تحتانی ریه‌ها از پشت قفسه‌سینه آسانتر است. در زیربغل، قسمت‌هایی از تمام لوب‌ها را می‌توان معاینه کرد.

ضربه به ریه‌ها

پزشک همواره باید به یاد داشته باشد که قله ریه‌ها در حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتی‌متر) بالاتر از ترقوه (در داخل گردن) قرار دارد و ممکن است در پی زخم ناشی از ضربه چاقو یا گلوله در این ناحیه آسیب ببیند.

اگرچه قفسه‌سینه استخوانی به خوبی از ریه‌ها محافظت می‌کند، یک دنده شکسته می‌تواند ریه را سوراخ کند و با ورود هوا به حفره جنب، موجب پنوموتوراکس و کلاپس ریه شود. همچنین دنده شکسته می‌تواند به بافت همبند ریه وارد شود. از اینجا هوا با عبور از زیر جنب احشایی به ریشه ریه می‌رسد. سپس هوا با ورود به مدیاستن تاگردن بالا می‌رود. در اینجا هوا می‌تواند بافت زیر جلدی را متسع کند و **آمفیزم زیر جلدی** را ایجاد نماید.

تغییرات موقعیت احشای قفسه‌سینه و بخش فوقانی شکم و سطح دیافراگم نسبت به دیواره قفسه‌سینه در مراحل مختلف تنفس از لحاظ بالینی دارای اهمیت می‌باشند. یک زخم نافذ در قسمت تحتانی قفسه‌سینه بسته به مرحله تنفس در هنگام آسیب، ممکن است به احشای شکمی آسیب برساند.

درد و بیماری ریوی

بافت ریه و جنب احشایی فاقد پایانه‌های عصبی حس‌کننده درد است و لذا درد قفسه سینه همواره در نتیجه اختلالاتی حس می‌شود که بر عناصر مجاور تأثیر می‌گذارند. به عنوان مثال، در سل یا پنومونی ممکن است درد هرگز وجود نداشته باشد.

پس از اینکه بیماری ریوی با عبور از جنب احشایی و حفره جنب، جنب جداری را درگیر می‌کند، درد ظاهر می‌گردد. به‌عنوان مثال، پنومونی لوبی همراه با پلورزی، یک درد شکافنده و شدید را ایجاد می‌کند که به واسطه دم عمیق یا سرفه تشدید می‌شود. با توجه به اینکه بخش تحتانی جنب جداری دنده‌ای، الیاف حسی خود را از پنج عصب بین‌دنده‌ای تحتانی دریافت می‌کند که الیافی به پوست جدار قدامی شکم نیز می‌فرستند، پلورزی در این منطقه، دردی را ایجاد می‌کند که به شکم ارجاع می‌شود. در برخی موارد، این اختلال به اشتباه به عنوان شکم حاد مطرح می‌گردد.

به همین شکل، پلورزی بخش مرکزی جنب دیافراگماتیک که الیاف حسی را از عصب فرنیک (C3,4,5) دریافت می‌کند، می‌تواند به درد راجعه بر روی شانه منجر گردد، زیرا پوست این ناحیه، الیافی را از اعصاب سوپراکلاویکولار (C3,4) دریافت می‌کند.

دسترسی به ریه‌ها به وسیله جراحی

دسترسی به ریه یا مدیاستن به وسیله جراحی، اغلب از یک فضای بین‌دنده‌ای میسر می‌باشد (فصل ۲). با استفاده از ابزار تخصصی کِشنده دنده می‌توان فاصله دنده‌ها را افزایش داد. غضروف‌های دنده‌ای به دلیل خاصیت ارتجاعی زیاد می‌توانند تا حد زیادی خم شوند. به کمک این روش ریه‌ها کاملاً در دسترس جراح قرار می‌گیرد.

خارج کردن سگمان ریوی

خارج‌ساختن یک سگمان ریوی به کمک جراحی ممکن است در یک ضایعه مزمن موضعی (نظیر سل) یا یک نئوپلاسم خوش‌خیم لازم باشد. اگر ضایعه به یک سگمان برونشی-ریوی محدود شود، این امکان وجود دارد که سگمان مورد نظر را بدون آسیب به ریه اطراف آن خارج کرد. برای این‌کار باید رادیولوژیست و جراح قفسه‌سینه از آناتومی سگمان‌های برونشی-ریوی کاملاً آگاه باشند و با همکاری یکدیگر، محل دقیق ضایعه را پیش از جراحی مشخص کنند.

کارسینوم برونکوژنیک

کارسینوم برونکوژنیک مسؤول تقریباً یک‌سوم از تمام موارد مرگ ناشی از سرطان در مردان است و آمار آن در زنان درحال افزایش می‌باشد. در اکثر بیماران، این سرطان در غشای مخاطی مفروش‌کننده برونکوس‌های بزرگ ایجاد می‌شود و لذا نزدیک به ناف ریه جای می‌گیرد. این نئوپلاسم به سرعت به عقده‌های تراکئوبرونشیال و برونکومدیاستینال انتشار می‌یابد و ممکن است اعصاب راجعه حنجره‌ای را درگیر کند و باعث خشن شدن صدا شود. انتشار لنفاوی از طریق تنه‌های برونکومدیاستینال ممکن است در مراحل اولیه بیماری، عقده‌های گردنی عمقی تحتانی که دقیقاً در بالای ترقوه قرار دارند را درگیر کند. انتشار از طریق خون به استخوان‌ها و مغز شایع است.

انقباض برونکوس‌ها (آسم برونشی)

یکی از مشکلات ناشی از آسم برونشی، اسپاسم عضله صافِ دیوارهٔ

برونشیول‌ها است. این پدیده به ویژه موجب کاهش قطر برونشیول‌ها در طی بازدم می‌شود و به این ترتیب، بیماران مبتلا به آسم تا حد زیادی در بازدم دچار مشکل می‌شوند، هرچند دم به صورت طبیعی انجام می‌گیرد. متعاقباً ریه‌ها به شدت متسع می‌شوند و قفسه‌سینه به صورت دائمی بزرگ می‌باشد که به این وضعیت، **قفسه‌سینه بشکه‌ای**[1] می‌گویند. علاوه بر این، به دلیل موکوس زیادی که بیمار قادر به پاکسازی آن نیست (زیرا سرفه مؤثر صورت نمی‌گیرد)، جریان هوا در داخل برونشیول‌ها هر چه بیشتر مختل می‌گردد.

از بین رفتن خاصیت ارتجاعی ریه

بسیاری از بیماری‌های ریه (نظیر **آمفیزم و فیبروز ریوی**)، خاصیت ارتجاعی ریه را از بین می‌برند و در نتیجه ریه نمی‌تواند به اندازه کافی جمع شود و بازدم کامل صورت نمی‌گیرد. عضلات تنفسی در این بیماران به بازدم کمک می‌کنند و تنفس، دیگر یک پدیده غیرفعال نخواهد بود.

از بین رفتن خاصیت اتساع ریه

بیماری‌هایی نظیر **سیلیکوزیس، آزبستوزیس، سرطان و پنومونی**، با فرآیند اتساع ریه در دم تداخل می‌کنند. به این ترتیب، ظرفیت ریه‌ها و دیواره قفسه‌سینه کاهش می‌یابد و عضلات دمی باید نیروی بیشتری صرف کنند تا ریه‌ها از هوا پر شوند.

تخلیه وضعیتی

تجمع بیش از حد ترشحات برونشی در یک لوب یا سگمان ریه می‌تواند جریان طبیعی هوا را به طرف حبابچه‌ها به شدت مختل سازد. به علاوه، تجمع چنین ترشحاتی در اغلب موارد، به سرعت با عفونت همراه می‌شود. برای کمک به تخلیه طبیعی ترشحات یک سگمان برونشیال، متخصص فیزیوتراپی بیمار را در وضعیتی قرار می‌دهد که به فرآیند تخلیه کمک می‌کند. اطلاع دقیق از آناتومی برونکوس‌ها برای تعیین بهترین وضعیت قرارگیری بیمار جهت تخلیه ترشحات لازم است.

اتساع ریه‌ها، بافت ارتجاعی در دیواره برونش‌ها و بافت همبند کشیده می‌شود. با نزول دیافراگم، بن‌بست کوستودیافراگماتیک حفره جنب باز می‌شود و کنار تحتانی و تیز ریه به سطح پایین‌تری نزول می‌کند.

بازدم آرام

بازدم آرام عمدتاً یک پدیده غیرفعال[1] است و به واسطه بازگشت ارتجاعی ریه‌ها، شل شدن عضلات بین‌دنده‌ای و دیافراگم و افزایش تون عضلات دیواره قدامی شکم (که دیافراگم شل شده را به بالا می‌راند) روی می‌دهد. **عضلات دندانه‌ای خلفی تحتانی** نقشی فرعی در کشیدن دنده‌ها به پایین ایفا می‌کنند.

بازدم عمیق

بازدم عمیق یک فرآیند فعال است که با انقباض ارادی عضلات دیواره قدامی شکم صورت می‌پذیرد. عضله مربع کمری نیز منقبض می‌شود و دنده دوازدهم را به پایین می‌کشد. در این شرایط، برخی از عضلات بین‌دنده‌ای منقبض می‌شوند و با نزدیک کردن دنده‌ها به یکدیگر، آنها را به طرف دنده دوازدهم پایین می‌کشند (شکل ۲۳-۵). عضلات دندانه‌ای خلفی تحتانی و لاتیسیموس دورسی نیز ممکن است نقشی فرعی داشته باشند.

تغییرات ریه در بازدم

در بازدم، ریشه ریه‌ها همراه با محل دوشاخه شدن نای صعود می‌کند. برونکوس‌ها کوتاه و منقبض می‌شوند. بافت الاستیک ریه‌ها جمع می‌شود و ابعاد ریه‌ها کاهش می‌یابد. با حرکت رو به بالای دیافراگم، مساحت رو به افزایشی از جنب جداری دیافراگماتیک و دنده‌ای در جای خود قرار می‌گیرند و اندازه بن‌بست کوستودیافراگماتیک کوچک می‌شود. کنار تحتانی ریه‌ها جمع شده و به سطح بالاتری می‌آید.

انواع تنفس

در نوزادان و اطفال کم سن و سال، دنده‌ها تقریباً به صورت افقی قرار دارند. از این رو آنها برای افزایش ظرفیت قفسه‌سینه در دم، عمدتاً به نزول دیافراگم متکی هستند. از آنجایی که این فرآیند با تو رفتن و بیرون آمدن واضح دیواره قدامی شکم همراه است و به آسانی دیده می‌شود، تنفس در این گروه سنی را **تنفس نوع شکمی**[2] می‌نامند.

پس از دو سالگی، دنده‌ها به حالت مایل‌تر در می‌آیند و تنفس نوع بالغین[3] آغاز می‌گردد.

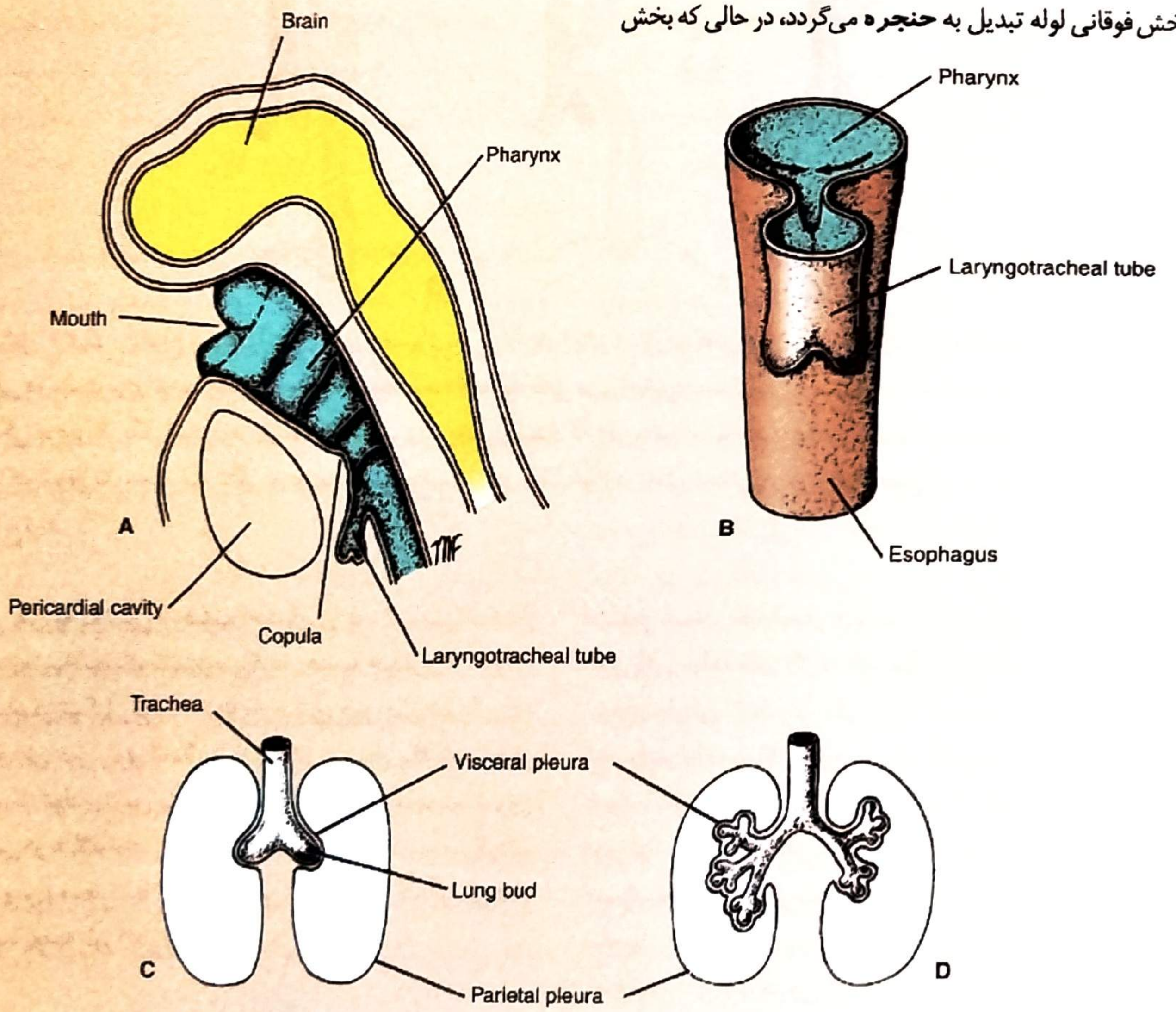
1- passive
2- abdominal type of respiration
3- adult type

نکات جنین‌شناسی

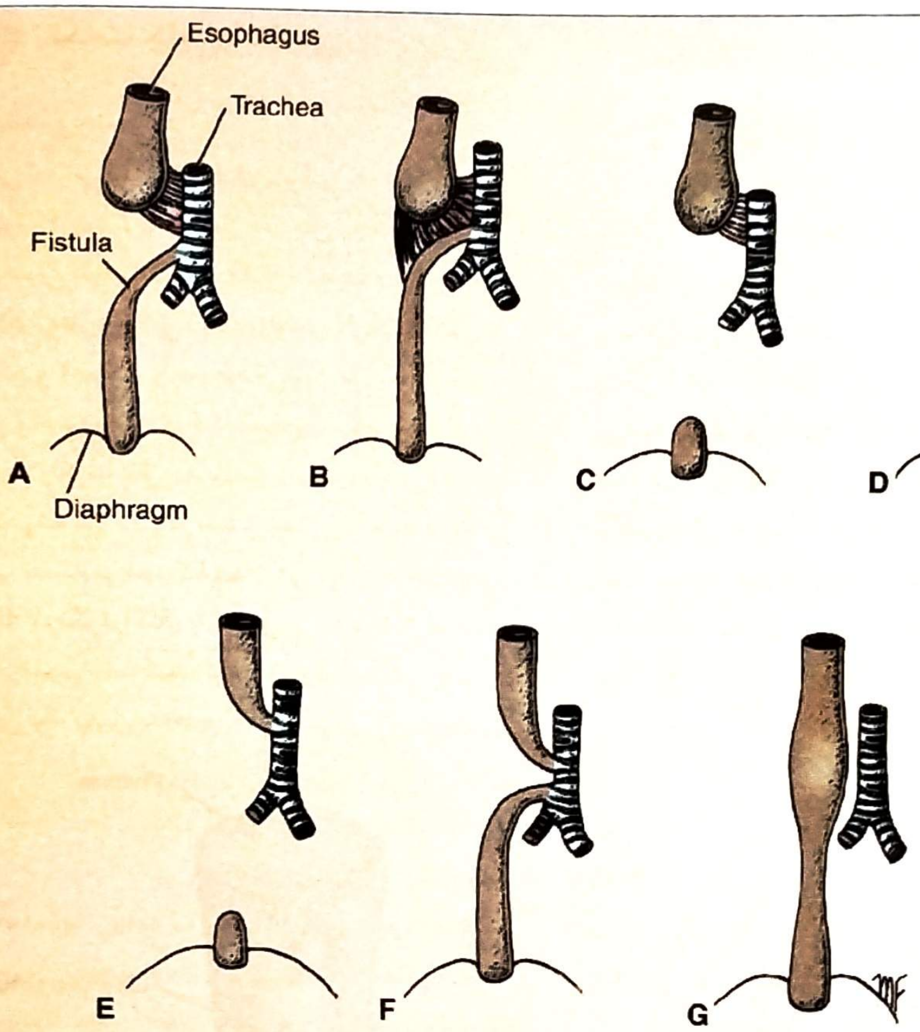
تکامل ریه‌ها و جنب

مسیر تنفسی تحتانی از پیشین روده‌ی رویانی به وجود می‌آید. یک شیار طولی در پوشش انتودرمال کف حلق ایجاد می‌شود. این شیار تحت عنوان **شیار لارنگوتراکئال** نامیده می‌شود. یک دیواره‌ی تراکوازوفاژیال (نایی -ریوی) لوله‌ی لارنگوتراکئال را تقسیم می‌کند و ۲ ساختار را به وجود می‌آورد. مری که در خلف قرار گرفته و لوله تنفسی که در قدام (موقعیت شکمی) قرار گرفته است. لوله‌ی لارنگوتراکئال به سمت دیستال داخل مزودرم اسپلانکنیک رشد می کند و در سمت دیستال به جوانه ریوی راست و چپ تقسیم می‌شود. کناره‌های این ناودان به هم جوش خورده و **لوله لارنگوتراکئال** را تشکیل می‌دهند (شکل ۲۵ـ۵ و ۴۰ـ۵). در مزانشیم احاطه کننده لوله، غضروف ایجاد می‌شود و بخش فوقانی لوله تبدیل به **حنجره** می‌گردد، در حالی که بخش تحتانی آن به **نای** تبدیل می‌شود.

هر جوانه ریوی از یک لوله انتودرمال تشکیل شده که توسط مزودرم اسپلانکنیک احاطه گردیده است و تمام بافت‌های ریه مربوطه از آن مشتق می‌شوند. هر یک از جوانه‌ها به سمت جانبی رشد می‌کند و بداخل بخش پلورال سلوم رویانی بیرون می‌زند (شکل ۴ـ۵ و ۲۵ـ۵). جوانه ریوی به سه و سپس به دو لوب تقسیم می‌شود که منطبق بر تعداد **برونش‌های اصلی و لوب‌هایی** است که در ریه کاملاً تکامل یافته مشاهده می‌شوند. سپس هر برونش اصلی به‌طور مکرر و به صورت دوتایی تقسیم می‌شود تا اینکه سرانجام **برونشیول‌های انتهایی** و **آلوئول‌ها** تشکیل می‌گردند. تقسیم برونشیول‌های انتهایی و شکل‌گیری برونشیول‌ها و آلوئول‌های اضافی مدتی پس از تولد ادامه می‌یابد.



شکل ۲۵ـ۵ تکامل ریه‌ها. **A.** شیار و لوله لارنگوتراکئال تشکیل شده‌اند. **B.** لبه‌های شیار لارنگوتراکئال به یکدیگر متصل می‌شوند و لوله لارنگوتراکئال را می‌سازند. **C.** جوانه‌های ریه وارد دیواره سلوم داخل رویانی می‌شوند. **D.** جوانه‌های ریه تقسیم شده و برونکوس‌های اصلی را پدید می‌آورند.

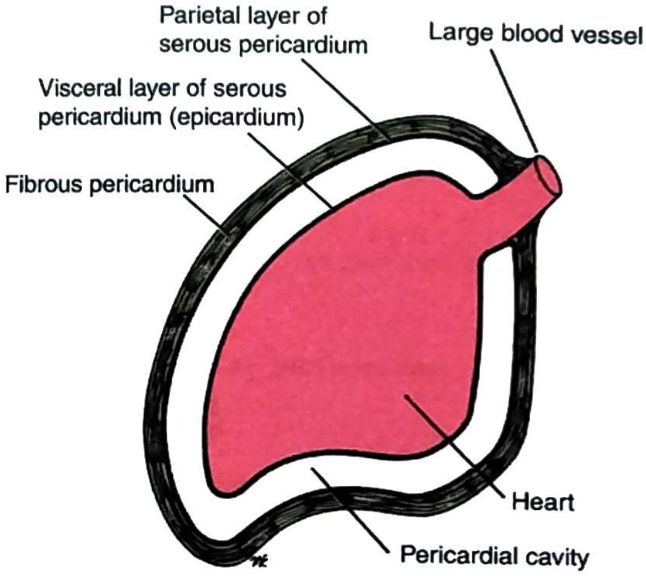


شکل ۲۶ـ۵ انواع مختلف آترزی مری و فیستول تراکئوازوفارنژیال. **A.** بلوک کامل مری با فیستول تراکئوازوفاژیال. **B.** نوع مشابه **A** ولی دو سمت مری توسط بافت فیبروزه به هم متصلند. **C.** بلوک کامل مری؛ بخش دیستال باقی است. **D.** فیستول تراکئوازوفاژیال همراه با تنگی مری. **E.** یک فیستول ازوفاگوتراکئال، مری به بخش دیستال که باقی‌مانده است متصل نیست. **F.** فیستول‌های ازوفاگوتراکئال و تراکئوازوفاژیال مجزا، **G.** تنگی مری بدون وجود فیستول. در غالب موارد، بخش تحتانی مری با نای متصل است و انواع **A** و **B** از بقیه شایع‌ترند.

هر ریه پوششی از **جنب احشایی** را دریافت می‌کند که از مزودرم اسپلانکنیک مشتق می‌گردد. **جنب جداری** از مزودرم سوماتیک تشکیل خواهد شد. تا ماه هفتم، حلقه‌های مویرگی که به گردش خون ریوی اتصال دارند به حدی تکامل یافته‌اند که در صورت تولد زودرس بتوانند از حیات حمایت نمایند. با شروع تنفس در هنگام تولد، ریه‌ها باز شده و آلوئول‌ها متسع می‌گردند. با این وجود، تنها ۳ تا ۴ روز پس از تولد است که آلوئول‌های محیط ریه به طور کامل اتساع می‌یابند.

آنومالی‌های مادرزادی: آترزی مری و فیستول تراکئوازوفاژیال

اگر لبه‌های ناودان لارنگوتراکئال نتوانند به طور کامل به هم متصل شوند، یک راه باز غیرطبیعی بین لوله لارنگوتراکئال و مری باقی خواهد ماند. اگر دیواره تراکئوازوفاژیال که با اتصال لبه‌های ناودان لارنگوتراکئال ایجاد می‌شود به خلف منحرف شوند، قطر لوله مری کاهش خواهد یافت. انواع مختلف آترزی، همراه یا بدون فیستول در شکل ۲۶ـ۲ نشان داده شده‌اند. انسداد مری در نوزاد از بلع بزاق و شیر جلوگیری می‌کند و این امر به آسپیراسیون به داخل حنجره و نای می‌انجامد که معمولاً به پنومونی منجر می‌شود. با تشخیص به موقع، می‌توان این ناهنجاری جدی را با جراحی، اصلاح نمود.



شکل ۲۷ـ۵ لایه‌های مختلف پریکارد.

در بالغین، تفاوتی در نوع حرکات تنفسی دربین دوجنس دیده می‌شود. زنان عمدتاً به حرکات دنده‌ها متکی هستند (نه نزول دیافراگم در دم). به این فرآیند، **تنفس نوع قفسه‌سینه‌ای** می‌گویند. مردان از هردو نوع تنفس قفسه‌سینه‌ای و شکمی استفاده می‌کنند، اما عمدتاً به نوع شکمی متکی هستند.

پریکارد

پریکارد یک کیسه فیبروسروزی است که قلب و ریشه عروق بزرگ را دربر می‌گیرد. عملکرد آن، محدود کردن حرکات بیش از حد قلب و ایفای نقش به عنوان یک محفظه روغن‌کاری شده است که قسمت‌های مختلف قلب در داخل آن می‌توانند منقبض شوند. پریکارد در مدیاستن میانی (شکل‌های ۲ـ۵ و ۱۳ـ۵ و ۱۹ـ۵ و ۳۲ـ۳) و در پشت تنه جناغ و غضروف‌های دنده‌ای دوم تا ششم و در جلوی مهره‌های سینه‌ای پنجم تا هشتم قرار دارد.

پریکارد فیبروزی

پریکارد فیبروزی، بخش فیبروز و مقاوم و لایه خارجی کیسه است. این بخش درپایین به تاندون مرکزی دیافراگم، محکم چسبیده است. این بخش به پوشش خارجی عروق خونی بزرگی که از داخل آن عبور می‌کنند، متصل می‌شود؛ این عروق عبارتند از: آئورت، تنه شریان ریوی، وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی و وریدهای ریوی (شکل ۲۷ـ۵ و ۲۸ـ۵). پریکارد فیبروز در جلو به وسیله **رباط‌های استرنوپریکاردیال** به جناغ متصل می‌گردد.

پریکارد سروزی

پریکارد سروزی، پریکارد فیبروزی را می‌پوشاند و قلب را دربر می‌گیرد. پریکارد سروزی دارای دو لایه جداری و احشایی است (شکل ۱ـ۵ و ۲۷ـ۵).

لایه جداری، سطح داخلی پریکارد فیبروزی را مفروش می‌کند و در اطراف ریشه عروق بزرگ منعطف می‌شود تا در امتداد لایه احشایی پریکارد سروزی که قلب را می‌پوشاند قرار گیرد (شکل ۲۷ـ۵ و ۲۸ـ۵).

لایه احشایی در تماس نزدیک با قلب بوده و اغلب به آن **اپیکارد**[1] می‌گویند. فضای باریک بین لایه‌های احشایی و جداری را **حفره پریکارد**[2] می‌نامند (شکل ۳۱ـ۳). در شرایط طبیعی، این حفره مقدار کمی (حدود ۵۰ میلی‌لیتر) مایع بافتی به نام **مایع پریکارد** دارد که با روغن‌کاری سطوح، حرکات قلب را تسهیل می‌نماید.

سینوس‌های پریکاردی

در سطح خلفی قلب، انعطاف پریکارد سروزی در اطراف وریدهای بزرگ، بن‌بست U شکلی را می‌سازد که **سینوس مایل**[3] نامیده می‌شود (شکل ۲۸ـ۵). این بن‌بست در طول محور بلند قلب از رأس قلب تا آئورت نزولی ادامه دارد. همچنین در سطح خلفی قلب، **سینوس عرضی**[4] قرار دارد که یک مسیر کوتاه بین محل انعطاف پریکارد سروزی در اطراف آئورت و تنه ریوی، و محل انعطاف آن در اطراف وریدهای بزرگ است. سینوس‌های پریکاردی به‌دلیل نحوه خمش قلب طی تکامل شکل می‌گیرند و فاقد هرگونه اهمیت بالینی هستند (به قسمت «رویان‌شناسی» در ادامه مراجعه نمایید). این فضاهای گسترش از حفره‌ی پریکاردی هستند. فضاهای کمپارتمانی جدایی نیستند.

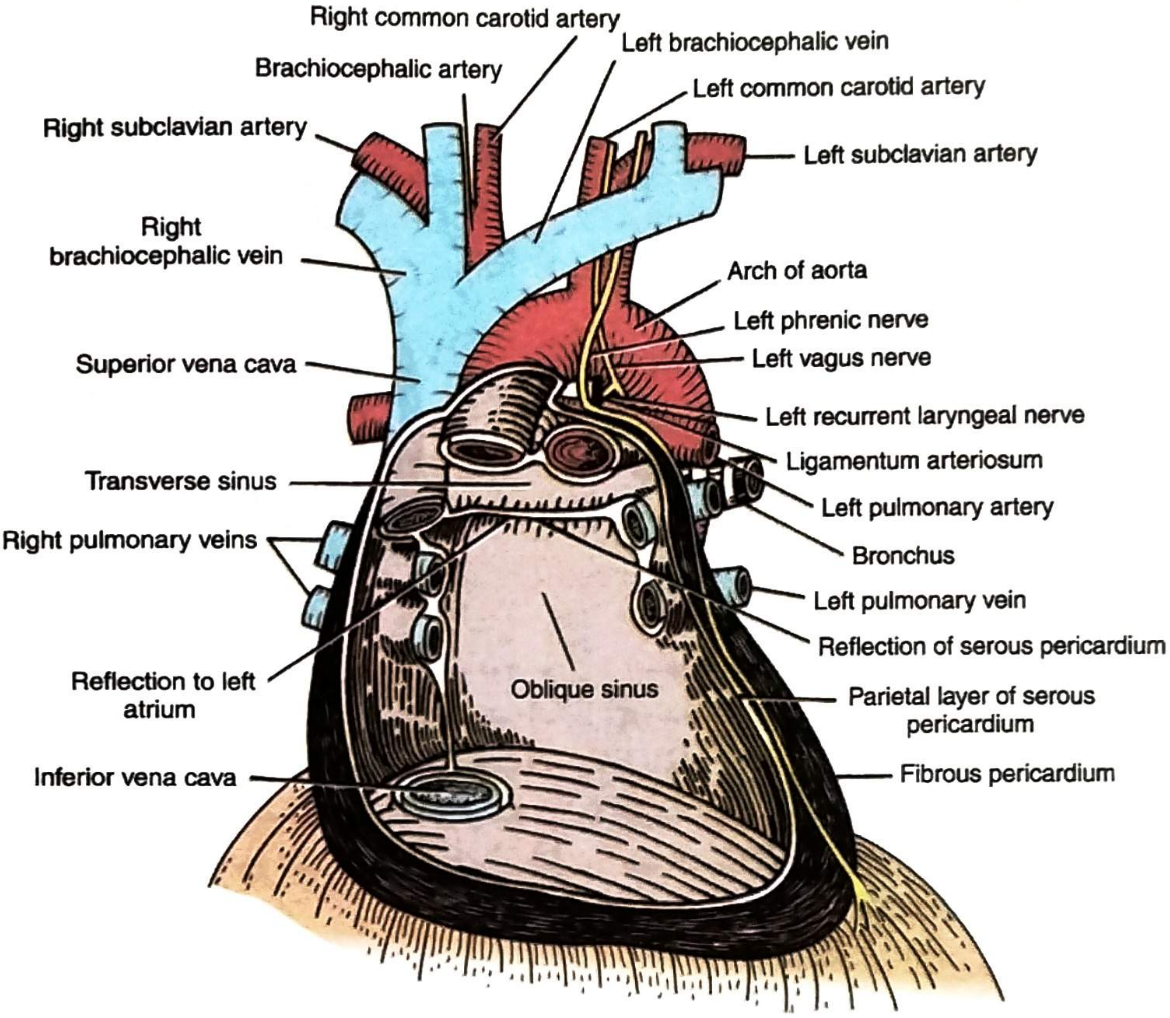
عصب‌دهی پریکارد

پریکارد فیبروزی و لایه جداری پریکارد سروزی توسط عصب فرنیک عصب‌دهی می‌شوند (شکل ۱۳ـ۵ و ۲۸ـ۵). لایه احشایی پریکارد سروزی توسط شاخه‌هایی از تنه‌های سمپاتیک و اعصاب واگ عصب‌دهی می‌شود.

قلب

قلب یک حفره بزرگ و چند حفره‌ای است. ویژگی عملکردی مهم و اصلی آن لایه‌ی میوکارد قلب است که از عضله‌ی قلبی

1- epicardium 2- pericardial cavity
3- oblique sinus
4- transverse sinus



شکل ۲۸-۵ عروق خونی بزرگ و قسمت‌های داخلی پریکارد.

نکات بالینی

پریکاردیت

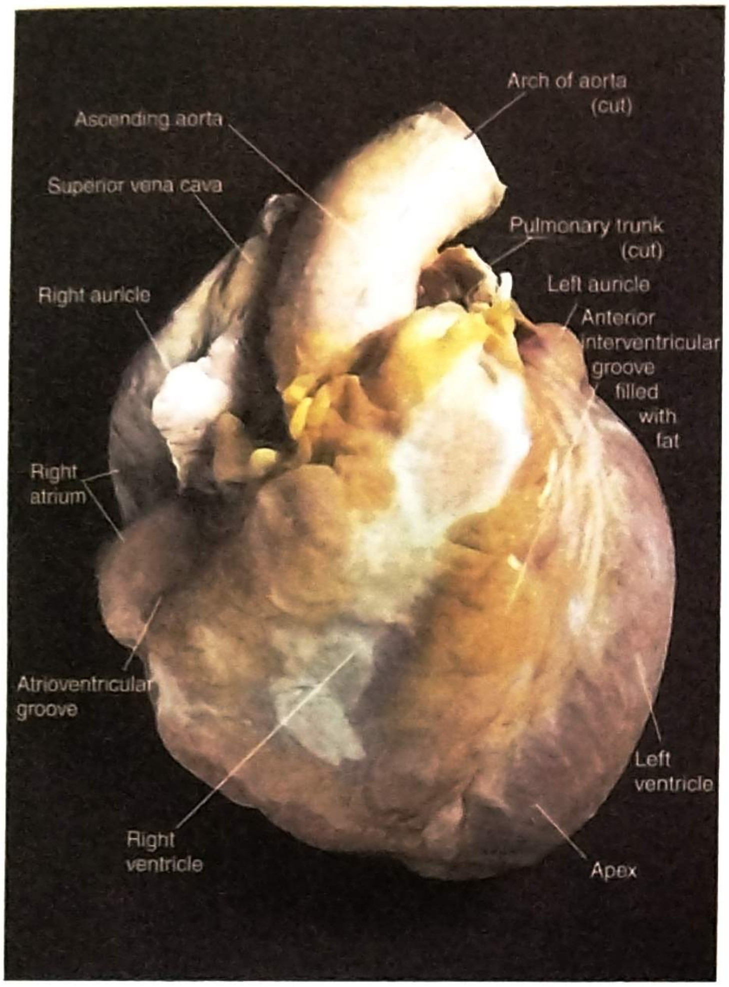
پریکاردیت به التهاب پریکارد گفته می‌شود.

در **پریکاردیت** (التهاب پریکارد سروزی)، حجم زیادی از مایع پریکاردی ممکن است تجمع یابد که با فشار بر دیواره نازک دهلیزها، پر شدن قلب را در طی دیاستول مختل می‌کند. به این اختلال، **تامپوناد قلبی** می‌گویند.

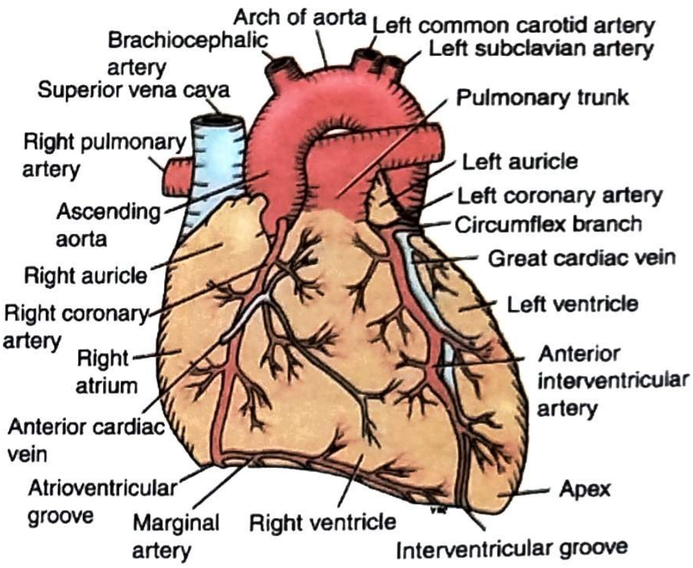
همچنین تامپوناد قلبی ممکن است ناشی از ضربه چاقو یا گلوله باشد که به حفرات قلب نفوذ می‌کنند. خون به حفره پریکارد وارد می‌شود و پر شدن قلب را مختل می‌کند.

زبر شدن لایه‌های احشایی و جداری پریکارد سروزی به واسطه اگزودای التهابی در پریکاردیت حاد، **صدای مالش پریکارد** را ایجاد می‌کند که در معاینه قابل لمس بوده و با استتوسکوپ قابل سمع است.

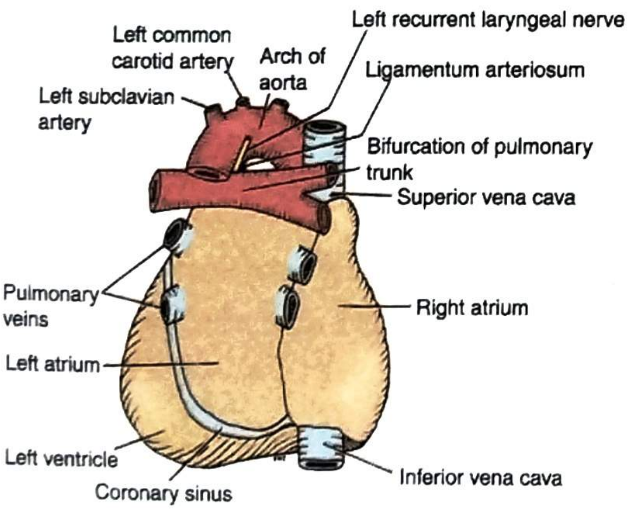
اگر مقدار زیادی مایع پریکاردی به دلیل پریکاردیت تجمع یابد، آن را می‌توان از حفره پریکاردی آسپیره کرد. به این روش **پاراسنتز** می‌گویند. سوزن را می‌توان از کنار چپ زائده گزیفوئید در جهت بالا و عقب با زاویه ۴۵ درجه نسبت به پوست وارد کرد. اگر پاراسنتز در این منطقه انجام شود، پرده جنب و ریه آسیب نخواهد دید، زیرا بریدگی قلبی در این ناحیه قرار دارد.



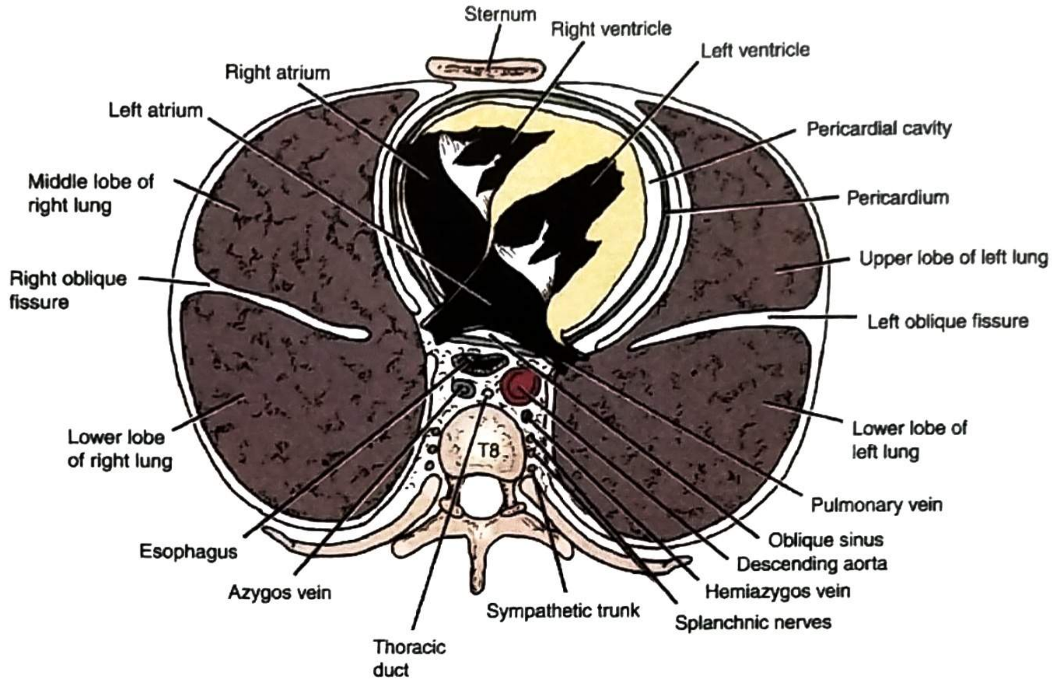
شکل ۵-۲۹ سطح قدامی قلب پس از برداشته شدن پریکارد فیبروزی و لایه جداری پریکارد سروزی. به وجود چربی زیر پریکارد احشایی سروزی در شیارهای دهلیزی بطنی و بین بطنی توجه کنید. عروق کرونر در این چربی مدفون شده‌اند.



شکل ۵-۳۰ سطح قدامی قلب و عروق خونی بزرگ. به مسیر شریان‌های کرونری و وریدهای قلبی توجه کنید.



شکل ۵-۳۱ سطح خلفی یا قاعده قلب.



شکل ۳۲-۵ مقطع عرضی قفسه‌سینه در سطح هشتمین مهره سینه‌ای از پایین (توجه کنید که همه تصاویر CT اسکن و MRI مقاطع را از پایین نشان می‌دهند).

تشکیل شده است. قلب هرمی شکل است و در داخل پریکارد در مدیاستن میانی قرار گرفته است (شکل ۲۹-۵ و ۲۸-۵). قلب در قاعده خود به عروق خونی بزرگ متصل است، ولی در سایر نقاط در داخل پریکارد آزادانه حرکت می‌کند. قلب چهار حفره دارد، ۲ دهلیز و ۲ بطن (شکل‌های ۲۹-۵، ۳۰-۵، ۳۱-۵ و ۳۲-۵) دهلیزها و بطن‌ها توسط دریچه‌های دهلیزی - بطنی با هم ارتباط دارند. دهلیز خون وریدی را دریافت می‌کند و سپس آن را به بطن مجاور پمپ می‌کند و بنابراین فشار در این حفرات کم است. بطن‌ها خون شریانی را به خارج از قلب پمپ می‌کنند و فشارخون شریانی سیستمی و وریدی را فراهم می‌کنند بنابراین فشار در این حفرات بالاست. بطن‌ها، منبع انرژی اصلی گردش خون می‌باشند.

قلب از لحاظ عملکردی به ۲ بخش تقسیم می‌شود و قلب راست و قلب چپ. قلب راست (دهلیز و بطن راست) پمپ گردش خون ریوی است. در این گردش خون فاصله‌ی کمی را تا ریه حاصل می‌کند و از مقاومت محیطی کمی بازمی‌گردد. قلب چپ (دهلیز و بطن چپ) پمپ گردش خون سیستمی است. در این گردش خون، خون فاصله طولانی را در برابر مقاومت محیطی بالا طی می‌کند.

جهت‌گیری قلب

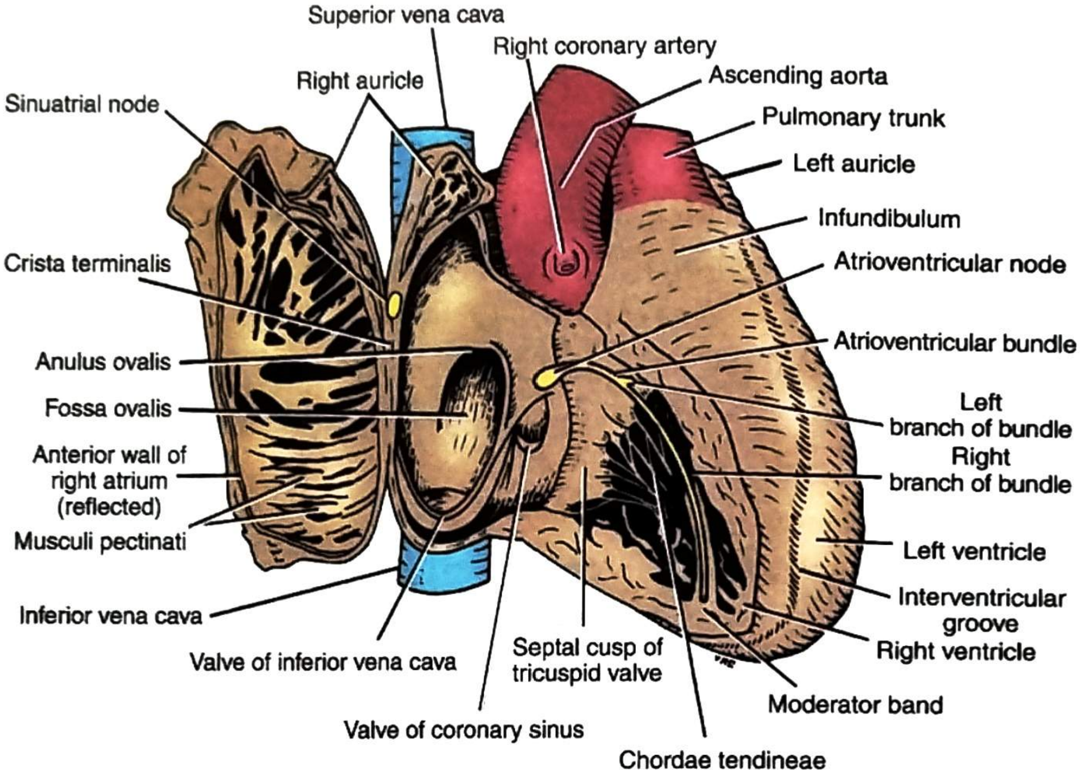
قلب به صورت مایل در حفره قفسه سینه قرار گرفته است به طوری که رأس آن به سمت پایین جلو و چپ قرار دارد (شکل‌های ۲۹-۵ و ۳۰-۵). حدود $\frac{2}{3}$ قلب در سمت چپ خط وسط و $\frac{1}{3}$ آن در سمت راست خط وسط قرار دارد.

بطن چپ رأس قلب را می‌سازد و در فضای بین دنده‌ای پنجم در فاصله‌ی ۳/۵ اینچی (9cm) خط وسط قرار دارد. در فرد زنده رأس قلب قابل لمس و دیدن است.

سطوح قلب

قلب سه سطح دارد: سطح استرنوکوستال (قدامی)، سطح دیافراگماتیک (تحتانی) و یک قاعده (خلفی). (شکل ۲۹-۵ تا ۳۱-۵)

سطح استرنوکوستال عمدتاً به وسیله دهلیز راست و بطن راست تشکیل می‌شود که ناودان دهلیزی - بطنی عمودی (سینوس کرونری)، آنها را از هم جدا می‌کند (شکل ۲۹-۵ و ۳۰-۵). ناودان بین بطنی قدامی، بطن راست را از بطن چپ جدا می‌کند. **سطح دیافراگماتیک** قلب عمدتاً توسط بطن‌های راست و چپ تشکیل می‌گردد که توسط ناودان بین بطنی خلفی از هم جدا می‌شوند. همچنین سطح تحتانی دهلیز راست (که ورید اجوف تحتانی به آن باز می‌شود)، بخشی از این سطح را می‌سازد. **قاعده قلب** (یا سطح خلفی) عمدتاً به وسیله دهلیز چپ تشکیل می‌گردد که چهار ورید ریوی به آن باز می‌شوند (شکل ۳۱-۵). توجه کنید که نامگذاری **قاعده** قلب از این جهت است که قلب به شکل هرمی می‌باشد که قاعده آن در قطب مخالف نوک قلب قرار دارد. قلب به قاعده خود تکیه نداده است، بلکه بر روی سطح



شکل ۳۳ـ۵ قسمت‌های داخلی دهلیز راست و بطن راست. به موقعیت گره سینوسی ـ دهلیزی و گره و دسته دهلیزی ـ بطنی توجه کنید.

دیافراگماتیک (تحتانی) قرار دارد.

کناره‌های قلب

کنار راست به وسیله دهلیز راست، کنار چپ به وسیله گوشک چپ و در پایین به وسیله بطن چپ تشکیل می‌گردد (شکل ۳۰ـ۵). کنار تحتانی عمدتاً به وسیله بطن راست تشکیل می‌شود، اما دهلیز راست نیز در تشکیل آن شرکت می‌کند. این کنارها در بررسی کلیشه رادیوگرافی قلب حائز اهمیت هستند. (شکل‌های ۴۸ـ۵ و ۴۹ـ۵)

ساختار قلب

قلب دارای ۳ لایه می‌باشد. لایه‌ی احشایی پریکارد سروز (اپی‌کارد) لایه‌ی خارجی را می‌سازد. عضله قلبی (میوکارد) لایه‌ی میانی قلب را تشکیل می‌دهد. لایه‌ای از اندوتلیوم (اندوکارد) سطح درونی قلب را می‌پوشاند و لایه داخلی قلب را تشکیل می‌دهد. بخش دهلیزی قلب دارای دیواره‌ای نسبتاً نازک است در حالی که دیواره دهلیزها قطور می‌باشد (شکل ۳۲ـ۵). دیواره‌های درونی قلب را به ۴ حفره تقسیم می‌کنند. دیواره‌ی دهلیزی، دهلیزهای راست و چپ را از هم مجزا می‌کند. این دیواره از دیواره قدامی قلب به سمت عقب و راست می‌رود. دیواره‌ی بطنی (بین بطنی) ۲ بطن مجاور را از هم جدا می‌کند.

این دیواره به صورت مایل قرار گرفته به طوری که سطح راست رو به جلو و راست و سطح چپ روبه عقب و چپ می‌باشد. دیواره‌ی بطنی دارای یک قسمت تحتانی عضلانی ضخیم‌تر و یک قسمت غشایی فوقانی کوچکتر می‌باشد. شیارهای بین بطنی قدامی و خلفی محل دیواره‌ی بین بطنی را مشخص می‌سازند (شکل‌های ۳۳ـ۵ و ۲۹ـ۵، ۳۰ـ۵).

دهلیز راست

دهلیز راست شامل یک حفره اصلی و یک برآمدگی کوچک موسوم به گوشک است (شکل‌های ۳۳ـ۵ و ۳۰ـ۵). در سطح خارجی قلب در پیوستگاه دهلیز راست و گوشک راست، یک ناودان عمودی موسوم به **ناودان انتهایی**[1] وجود دارد که در سطح داخلی خود، یک برجستگی موسوم به **ستیغ انتهایی**[2] را می‌سازد. بخش اصلی دهلیز که در پشت ستیغ انتهایی قرار می‌گیرد، جدار صافی دارد و در جنین از سینوس وریدی مشتق می‌شود. بخشی از دهلیز که در جلوی ستیغ انتهایی قرار دارد، ناصاف و ترابکوله بوده و دارای الیاف عضلانی است که **عضلات**

1- sulcus terminalis
2- crista terminalis

شانه‌ای[1] نامیده می‌شود و از ستیغ انتهایی تا گوشک امتداد دارند. این بخش قدامی در جنین از دهلیز اولیه مشتق می‌شود.

ورودی‌های دهلیز راست

ورید اجوف فوقانی (شکل ۳۳ـ۵) به داخل بخش فوقانی دهلیز راست باز می‌شود و فاقد دریچه است. این ورید خون را از نیمه فوقانی بدن به قلب بازمی‌گرداند. **ورید اجوف تحتانی** (که بزرگتر از وریداجوف فوقانی است) به داخل بخش تحتانی دهلیز راست باز می‌شود و یک دریچه فاقد کارکرد و ابتدایی دارد. این ورید خون را از نیمه تحتانی بدن به قلب بازمی‌گرداند.

سینوس کرونری[2] که بخش اعظم خون دیواره قلب را به دهلیز راست تخلیه می‌کند (شکل ۳۶ـ۵)، در بین ورید اجوف تحتانی و سوراخ دهلیزی ـ بطنی باز می‌شود و یک دریچه فاقد کارکرد و ابتدایی دارد.

سوراخ دهلیزی ـ بطنی راست در جلوی دهانه ورید اجوف تحتانی قرار دارد و دارای دریچه سه‌لتی[3] است (شکل ۳۳ـ۵).

سوراخ‌های متعدد کوچکی نیز مستقیماً به دهلیز راست باز می‌شوند که مربوط به وریدهای کوچک تخلیه‌کننده دیواره قلب هستند.

بقایای جنینی

حفره بیضی[4] و **حلقه بیضی**[5]. در **دیواره دهلیزی**[6] که دهلیز راست را از دهلیز چپ جدا می‌کند، قرار دارند (شکل ۳۳ـ۵). حفره بیضی یک فرورفتگی کم‌عمق است که بیانگر محل **سوراخ بیضی**[7] در جنین می‌باشد (شکل ۴۲ـ۵ و ۴۴ـ۵). حلقه بیضی لبه فوقانی حفره را می‌سازد. کف حفره نمایانگر بقایای تیغه اولیه[8] در قلب جنین است و حلقه از لبه تحتانی تیغه ثانویه[9] ساخته می‌شود (شکل ۴۲Eـ۵). دریچه‌های ورید اجوف تحتانی و سینوس کرونری در قلب جنین بزرگ‌ترند و منجربه جریان مستقیم خون در دهلیز راست می‌شوند.

بطن راست

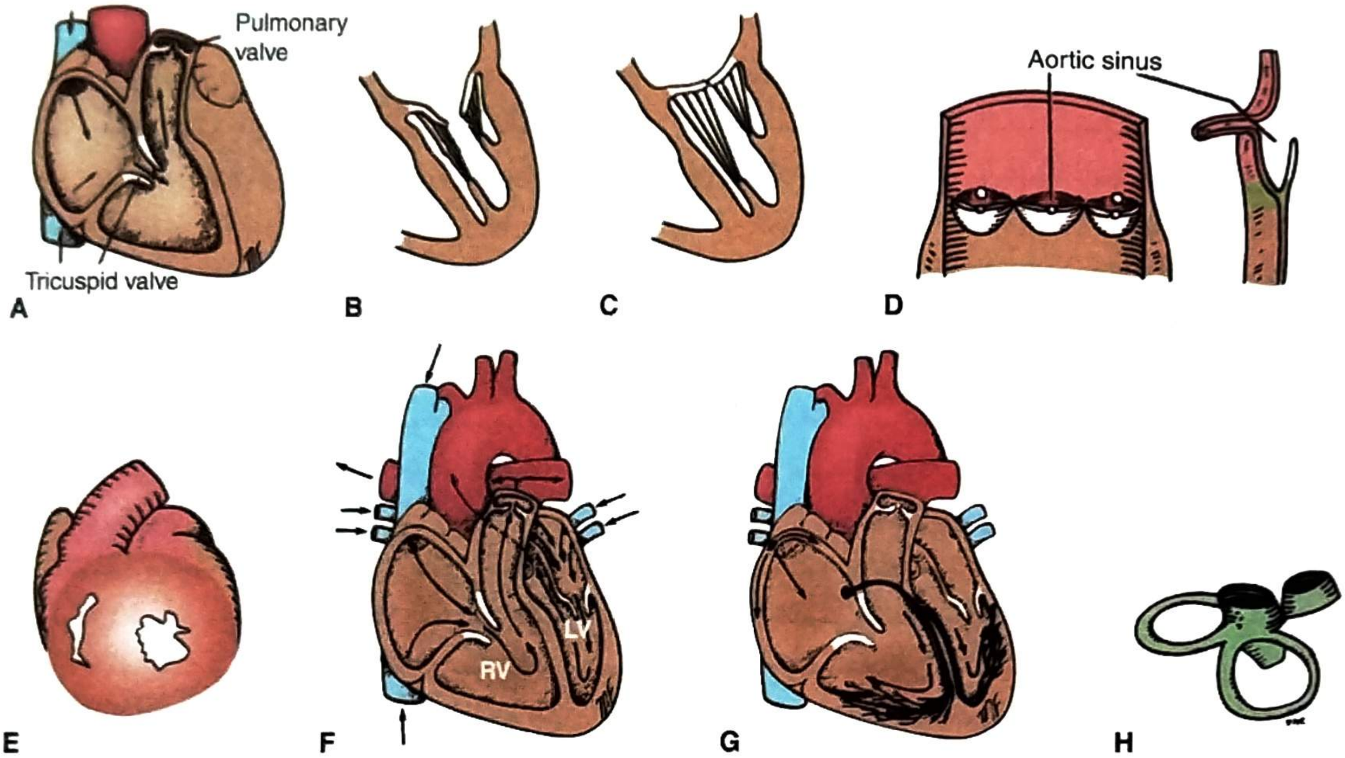
بطن راست از طریق سوراخ دهلیزی ـ بطنی با دهلیز راست و از طریق سوراخ ریوی با تنه شریان ریوی در ارتباط است (شکل ۳۴A,Fـ۵ و ۳۳ـ۵). حفره بطن راست در نزدیکی سوراخ ریوی به شکل قیفی در می‌آید که این بخش، **اینفاندیبولوم** نامیده می‌شود. اینفاندیبولوم جایی است که حفره بطن به دهانه‌ی ریوی نزدیک می‌شود و در واقع مسیر خروجی بطن راست را می‌سازد.

دیواره‌های بطن راست بسیار ضخیم‌تر از دیواره‌های دهلیز راست بوده و در سطح داخلی آنها، چندین خط برجسته‌از جنس عضله وجود دارد. این خطوط برجسته، نمایی شبیه به اسفنج به دیواره بطن می‌بخشند و به آنها، **دستجات عضلانی**[10] می‌گویند. این عضلات سه نوع هستند. نوع اول، **عضلات پاپیلاری**[11] هستند که به داخل برجسته شده و از قاعده خود به دیواره بطن متصل می‌شوند؛ رأس آنها به وسیله طناب‌های فیبروز موسوم به **طناب‌های وتری**[12] به لت‌های دریچه سه‌لتی متصل می‌شوند (شکل ۳۳ـ۵ و ۳۴B-Cـ۵). نوع دوم عضلاتی هستند که دو انتهای آنهابه دیواره بطن متصل شده ولی قسمت میانی آنها آزاد است. یکی از آنها **نوار قوسی**[13] نامیده می‌شود که از دیواره بین بطنی تا دیواره قدامی بطن راست کشیده شده و حاوی شاخه راست از دسته دهلیزی ـ بطنی (بخشی از سیستم هدایتی قلب) می‌باشد. نوع سوم برجستگی‌های ساده هستند که در دیواره بطن، برجستگی‌های کوچکی را ایجاد می‌کنند.

دریچه سه‌لتی (تریکوسپید) از سوراخ دهلیزی ـ بطنی حفاظت می‌کند (شکل‌های ۳۳ـ۵ و ۳۴A,Fـ۵) و از سه لت که توسط چین‌هایی از اندوکارد به وجود می‌آیند و بافت همبندی که آنها را احاطه کرده است به وجود می‌آیند.

این لت‌ها، **قدامی**، **سپتال** و **تحتانی** (خلفی) می‌باشند. لت قدامی در جلو، لت سپتال در مقابل دیواره بطنی و لت خلفی یا تحتانی در پایین قرار می‌گیرد. قاعده این لت‌ها به حلقه‌لیفی اسکلت قلب متصل می‌گردد، در حالی که لبه‌های آزاد و سطح بطنی آنها به **طنابهای وتری** متصل می‌شوند (شکل‌های ۳۴B,Cـ۵). طنابهای وتری لت‌ها را به عضلات پاپیلاری متصل می‌کنند. به طور معمول بطن راست دارای ۳ عضله پاپیلاری می‌باشد اما گاهی تعداد آنها بیشتر می‌باشد.هنگامی‌که بطن منقبض می‌شود، عضلات پاپیلاری منقبض شده و حین افزایش فشار داخل بطنی مانع از رانده‌شدن لت‌ها به طرف دهلیز و برگشتن آنها به بیرون می‌شوند. برای کمک به این فرآیند،

1- musculi pectinati
2- coronary sinus
3- tricuspid
4- fossa ovalis
5- anulus ovalis
6- atrial septum
7- foramen ovale
8- septum primum
9- septum secundum
10- trabeculae carneae
11- papillary muscles
12- chordae tendineae
13- moderator band



شکل ۵-۳۴ **A**. وضعیت قرارگیری دریچه‌های ریوی و سه لتی. **B**. لت‌های دریچه میترال وقتی دریچه باز است. **C**. لت‌های دریچه میترال وقتی دریچه بسته است. **D**. لت‌های نیمه هلالی دریچه آئورت. **E**. مقطع عرضی بطنهای قلب. **F**. مسیر خون در قلب. **G**. مسیر ایمپالس‌های قلب از گره سینوسی دهلیزی به رشته‌های پورکنژ. **H**. اسکلت فیبروزی قلب.

طنابهای وتری هر عضله پاپیلاری به بخشهای مجاور از دو لت متصل می‌شوند.

دریچه ریوی از سوراخ مربوط به شریان ریوی محافظت می‌کند (شکل ۳-۳۴A,D) و از سه لت نیمه‌هلالی تشکیل شده است. هر یک از لتها، چینی از اندوکارد می‌باشد که مقداری از بافت همبند را در بر می‌گیرد. کنارهای تحتانی خمیده و طرفین هر یک از این لت‌ها به دیواره شریانی متصل می‌شوند. دهانه باز لتها، رو به بالا و به طرف تنه شریان ریوی است. هیچ طناب وتری یا عضله پاپیلاری به این لت‌ها متصل نمی‌شوند؛ اتصال طرفین لت‌ها به دیواره شریانی، مانع از پرولاپس آنها به داخل بطن می‌شود.

این سه لت نیمه‌هلالی به صورت یک لت خلفی (لت چپ) و دو لت قدامی (لت‌های قدامی و راست) قرار گرفته‌اند. (لت‌های دریچه‌های شریان ریوی و آئورت بر اساس موقعیت آنها در جنین، پیش از چرخش قلب به طرف چپ نامگذاری می‌شوند و این امر متأسفانه موجب سردرگمی دانشجویان می‌گردد). در جریان سیستول بطنی، لت‌های دریچه به واسطه خروج خون از قلب به دیواره تنه شریان ریوی فشرده می‌شوند. در جریان دیاستول، خون به طرف عقب (و به سمت قلب) بازمی‌گردد و به سینوس‌ها وارد می‌شود؛ لت‌های دریچه پر می‌شوند و به جایگاه خود در مرکز مجرای رگ بازمی‌گردند تا سوراخ مربوط به شریان ریوی را ببندند.

دهلیز چپ

دهلیز چپ (همانند دهلیز راست) از یک حفره اصلی و گوشک چپ تشکیل شده است. سطح داخلی دهلیز چپ صاف است، ولی گوشک چپ همانند گوشک راست حاوی خطوط برجسته عضلانی می‌باشد. در این بخش ستیغ انتهایی وجود ندارد حفره‌ی بینی در سمت چپ دیواره بین دهلیزی مشخص نیست. دهلیز چپ در پشت دهلیز راست قرار گرفته و بخش اعظم قاعده یا سطح خلفی قلب را می‌سازد (شکل ۵-۳۱). در پشت آن، سینوس مایل پریکارد سروزی قرار گرفته و پریکارد فیبروزی آن را از مری جدا می‌کند (شکل‌های ۵-۲۸ و ۵-۳۲).

ورودی‌های دهلیز چپ

چهار ورید ریوی (دو تا از هر ریه) در دیواره خلفی باز می‌شوند و فاقد دریچه هستند (شکل ۵-۳۱). سوراخ دهلیزی - بطنی چپ به وسیله دریچه میترال حفاظت می‌شود.

بطن چپ

بطن چپ از طریق سوراخ دهلیزی ـ بطنی با دهلیز چپ و از طریق سوراخ آئورتی با آئورت در ارتباط است (شکل ۵ـ۳۴F). ناحیه‌ی زیرین دهانه‌ی آئورت وستیبول آئورتی نامیده می‌شود که مسیر خروجی بطن چپ را می‌سازد. ضخامت دیواره‌های بطن چپ (شکل ۵ـ۳۴E) سه‌برابر بطن راست است (فشار خون داخل بطن چپ ۶ برابر بطن راست است). در مقطع عرضی، بطن چپ به شکل دایره و بطن راست هلالی‌شکل است، زیرا دیواره بین بطنی به داخل بطن راست برآمده می‌شود. دسته‌جات عضلانی تکامل‌یافته‌ای در بطن چپ وجود دارند؛ دو عضله پاپیلاری بزرگ دیده می‌شوند، اما نوار قوسی وجود ندارد.

دریچه میترال از سوراخ دهلیزی ـ بطنی محافظت می‌کند (شکل ۵ـ۳۴). این دریچه از دو لت (قدامی و خلفی) تشکیل شده که ساختمانی مشابه لت‌های دریچه سه‌لتی دارند. لت قدامی بزرگتر است و در بین سوراخ‌های دهلیزی ـ بطنی و آئورتی قرار دارد. نحوه اتصال طناب‌های وتری به لت‌ها و عضلات پاپیلاری مشابه دریچه سه‌لتی است.

دریچه آئورت از سوراخ آئورت محافظت می‌کند و ساختمان آن دقیقاً مشابه دریچه ریوی است (شکل ۵ـ۳۴D). یک لت آن (لت راست) بر روی دیواره قدامی و دو لت دیگر (لت‌های چپ و خلفی) بر روی دیواره خلفی قرار دارند. در پشت هر لت، دیواره آئورت یک برآمدگی موسوم به **سینوس آئورتی** دارد. مبدأ شریان کرونری راست در سینوس آئورتی قدامی و مبدأ شریان کرونر چپ در سینوس خلفی چپ قرار دارد.

اسکلت فیبروزی قلب

اسکلت قلب (شکل ۵ـ۳۴H) شامل حلقه‌های لیفی است که سوراخ‌های دهلیزی ـ بطنی، ریوی و آئورتی را احاطه می‌کند و در امتداد بخش فوقانی و غشایی دیواره بین بطنی قرار می‌گیرد. حلقه‌های لیفی اطراف سوراخ‌های دهلیزی ـ بطنی، دیواره‌های عضلانی دهلیزها را از بطن‌ها جدا می‌کند، ولی محلی برای اتصال الیاف عضلانی فراهم می‌سازد. حلقه‌های لیفی، قاعده لت‌ها را محافظت کرده و از کشیدگی و نارسا شدن آنها جلوگیری می‌کنند. علاوه بر این اسکلت قلبی یک عایق الکتریکی را بین دهلیزها و بطن‌ها ایجاد می‌کند بنابر این ایمپالس الکتریکی انقباض میوکارد نمی‌تواند به اسکلت قلب نفوذ کند. اسکلت قلب اساس انقطاع الکتریکی بین دهلیزها و بطن‌هاست. عملکرد مهم این اسکلت جدایی عملکردی دهلیزها و بطن‌ها می‌باشد.

عصبدهی قلب

شبکه‌های داخلی و خارجی عصبدهی به قلب را برعهده دارند. هر دو الیاف سمپاتیک و پاراسمپاتیک سیستم خودکار عصبدهی خارجی را تشکیل می‌دهند. سیستم هدایتی قلب مسیر عصبی داخلی قلب را می‌سازند.

عصبدهی خارجی قلب

عصبدهی سمپاتیکی که از ناحیه توراسیک فوقانی سگمان‌های نخاعی منشاء می‌گیرند، در گانگلیون‌های زنجیره سمپاتیک گردنی و سینه‌ای فوقانی عبور می‌کنند، از طریق اعصاب سمپاتیک گردنی و اعصاب سینه‌ای قلبی نزول می‌کنند و وارد شبکه قلبی که در ناحیه زیر قوس آئورت در اطراف قاعده قلب قرار گرفته‌اند، می‌شوند.

الیاف سمپاتیک پس‌عقده‌ای به گره‌های دهلیزی ـ بطنی و سینوسی ـ دهلیزی، الیاف عضله قلبی و شریان‌های کرونری ختم می‌شوند. فعال شدن این اعصاب، سرعت‌ضربان قلب، قدرت انقباض عضله قلبی و قطر شریان‌های کرونری را افزایش می‌دهد.

الیاف پاراسمپاتیک عصب واگ جدا می‌شوند شاخهٔ قلبی عصب واگ از گردن منشأ می‌گیرد وارد قفسه سینه می‌شود و به شبکه قلبی می‌پیوندد. الیاف پاراسمپاتیک پس‌عقده‌ای به گره‌های دهلیزی ـ بطنی و سینوسی ـ دهلیزی و شریان‌های کرونری ختم می‌شوند. فعال‌شدن این اعصاب، سرعت ضربان‌قلب، قدرت انقباض عضله قلبی‌وقطر شریان‌های کرونری را کاهش می‌دهد.

الیاف آورانِ همراه با اعصاب سمپاتیک، آن دسته از تکانه‌های عصبی را انتقال می‌دهند که در حالت طبیعی به بخش هشیار مغز نمی‌رسند. اما در صورت خون‌رسانی ناکافی به میوکارد، تکانه‌های درد از این مسیر به بخش هشیار مغز می‌رسند. الیاف آورانِ همراه با اعصاب واگ، در رفلکس‌های قلبی ـ عروقی شرکت می‌کنند.

عصبدهی داخلی قلب (سیستم هدایت‌کننده)

سلول‌های عضله قلبی دارای این توانایی هستند که به صورت خود به خود منقبض شدند و ایمپالس انقباضی به وجود بیاورند (مستقل از سیستم عصبی خارجی). سیستم هدایتی قلب متشکل از عضلات قلبی تخصص یافته‌ای است که جهت تولید ایمپالس‌های قلبی ریتمی طراحی شده‌اند. همچنین بتوانند انقباضات داخلی میوکارد را هماهنگ کنند. قلب سالم در بالغین در

نکات بالینی

درد قلبی

تصور می‌شود درد قلبی ناشی از ایسکمی حاد میوکارد به واسطه کمبود اکسیژن و تجمع متابولیت‌ها به وجود می‌آید که پایانه‌های حسی در میوکارد را تحریک می‌کنند. الیاف عصبی آوران از طریق شاخه‌های قلبی تنه سمپاتیک به دستگاه عصبی مرکزی می‌روند و از ریشه خلفی چهار عصب سینه‌ای فوقانی به طناب نخاعی وارد می‌شوند. ماهیت درد بسیار متفاوت است: از یک درد شدید و له کننده تا یک ناراحتی خفیف.

درد در قلب حس نمی‌شود، بلکه به پوستی که الیافی را از اعصاب نخاعی مشابه دریافت می‌کند، ارجاع می‌گردد. بنابراین مناطقی که چهار عصب بین‌دنده‌ای فوقانی و عصب اینترکوستوبراکیال (T2) را دریافت می‌کنند، دخیل می‌باشند. عصب اینترکوستوبراکیال با عصب جلدی بازویی داخلی ارتباط دارد و در پوست نیمه داخلی بخش فوقانی بازو پخش می‌شود. از آنجایی که مقداری از داده‌های عصبی در دستگاه عصبی مرکزی گسترش می‌یابد، در برخی افراد، درد در گردن و فک تحتانی احساس می‌شود.

اگر انفارکتوس میوکارد در دیواره تحتانی یا سطح دیافراگماتیک قلب روی دهد، درد ممکن است در اپیگاستر احساس شود. برای توجیه این پدیده باید گفت که الیاف آوران درد از قلب در اعصاب سمپاتیک صعود می‌کنند و در ریشه خلفی اعصاب نخاعی هفتم، هشتم و نهم سینه‌ای به طناب نخاعی وارد می‌شوند؛ و درد ارجاعی را در درماتوم‌های سینه‌ای T7، T8 و T9 در اپیگاستر ایجاد می‌کنند.

با توجه به اینکه مسیرهای آوران درد در قلب و بخش سینه‌ای مری احتمالاً مشابه هستند، تعجب‌آور نیست که ازوفاژیت حاد دردناک بتواند درد انفارکتوس میوکارد را تقلید کند.

حالت استراحت، با سرعتی حدود ۷۰ تا ۹۰ ضربه در دقیقه به صورت ریتمیک منقبض می‌شود. فرآیند انقباضی به صورت خودکار در سیستم هدایتی شکل می‌گیرد و به مناطق مختلف قلب می‌رود بنابراین در ابتدا دهلیزها همزمان منقبض می‌شوند و سپس بطن‌ها با هم. عملکردهای سیستم هدایتی شامل موارد زیر می‌باشد:

- آغاز تحریک دهلیزها. این عملکرد سازنده‌ی ضربان (Pace maker) می‌باشد.
- تحریک تأخیری بطن‌ها. این تأخیر منجر می‌شود که دهلیزها بتوانند قبل از اینکه بطن‌ها منقبض شوند خون خود را وارد بطن‌ها کنند.
- نفوذ به سیستم اسکلت عصبی
- تحریک منتشر بطن‌ها.

سیستم هدایتی قلب مشتمل است بر موارد زیر (شکل ۵ـ۳۵ و ۵ـ۳۳ و ۵ـ۳۴G)

- بر عضله تخصص‌یافته قلبی در **گره سینوسی ـ دهلیزی**
- **گره دهلیزی ـ بطنی**
- **دسته دهلیزی ـ بطنی**
- شاخه‌های انتهایی راست و چپ آن
- شبکه زیر اندوکاردی **(الیاف پورکنژ)**.

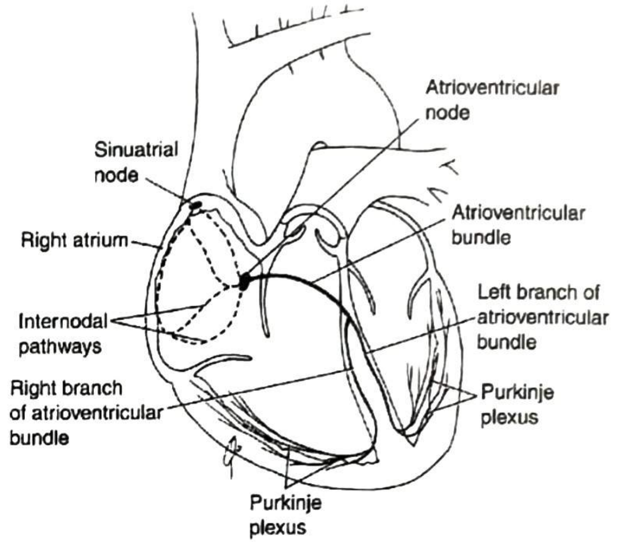
گره سینوسی ـ دهلیزی

گره سینوسی ـ دهلیزی در دیواره دهلیز راست در بخش فوقانی ناودان انتهایی دقیقاً در سمت راست دهانه ورید اجوف فوقانی قرار دارد (شکل‌های ۵ـ۳۳ و ۵ـ۳۵). این گره تکانه‌های الکتریکی ریتمیک را به صورت خودبه‌خود تولید می‌کند که در تمام جهات در عضله دهلیزی منتشر می‌شوند و موجب انقباض عضله می‌گردند. بنابراین این گره، ضربان‌ساز قلب می‌باشد. در مقایسه با الیاف هدایت‌کننده با انقباض، این گره‌ها دارای ولوسیته هدایتی کندی می‌باشند موج تحریک دهلیزی با سرعت 1m/s حرکت می‌کند. این گره از سینوس وریدی جنینی منشاء می‌گیرد. معمولاً میزان ریت قلبی توسط فرکانس تولیدی گره SA محاسبه می‌شود. با این حال ورودی‌های اتونوم فعالیت گره SA را تنظیم و میزان ریت قلبی را متعادل می‌سازند.

گره دهلیزی ـ بطنی

گره دهلیزی ـ بطنی بر روی بخش تحتانی دیواره بین دهلیزی دقیقاً در بالای محل اتصال لت سپتال دریچه سه‌لتی قرار دارد (شکل‌های ۵ـ۳۳ تا ۵ـ۳۴ و ۵ـ۳۵). تکانه قلبی از این گره به وسیله دسته دهلیزی ـ بطنی به سوی بطن‌ها هدایت می‌شود. گره دهلیزی ـ بطنی به وسیله موج تحریک‌کننده‌ای که از داخل میوکارد دهلیزی عبور می‌کند، تحریک می‌شود.

سرعت هدایت تکانه قلبی از طریق گره دهلیزی ـ بطنی (در



شکل ۵ـ۳۵ سیستم هدایتی قلب. به مسیرهای بین گرهی توجه کنید.

حدود ۰/۱۱ ثانیه)، زمان کافی را در اختیار دهلیزها قرار می‌دهد تا خون خود را پیش از شروع انقباض بطن‌ها، به بطن‌ها تخلیه کنند. سپس این تکانه قلبی به دسته دهلیزی بطنی می‌رود.

دسته دهلیزی ـ بطنی (الیاف هیس)

این دسته از گره AV منشاء می‌گیرد و در ناحیه خلفی لت سپتال دریچه سه‌لتی میسر می‌کند و به داخل قسمت غشایی سپتوم بین بطنی وارد می‌شود. این دسته اسکلت فیبروزی قلب را سوراخ می‌کند و تنها مسیر در عضله قلبی است که میوکارد دهلیزها را به میوکارد بطن‌ها مرتبط می‌کند و لذا تنها راهی است که تکانه قلبی از طریق آن، از دهلیزها به بطن‌ها می‌رسد (شکل ۵ـ۳۵).

شاخه‌های دسته‌ها

دسته دهلیزی ـ بطنی در کنار فوقانی بخش عضلانی دیواره بین بطنی به دو شاخه تقسیم می‌شود که هر کدام مربوط به یک بطن است. شاخه راست (RBB) در کنار راست دیواره بین بطنی به نوار قوسی می‌رسد و در این قسمت به دیواره قدامی بطن راست می‌رود و در امتداد الیاف شبکه پورکنژ قرار می‌گیرد (شکل ۵ـ۳۵).

شاخه چپ (LBB) دیواره بین بطنی را سوراخ می‌کند و در کنار چپ آن در زیر اندوکارد به پایین می‌آید. LBB معمولاً به دو شاخه قدامی و خلفی تقسیم می‌شود که نهایتاً در امتداد الیاف شبکه پورکنژ بطن چپ قرار می‌گیرند.

شاخه‌های زیراندوکاردی (الیاف هدایت کننده انتهایی، الیاف پورکنژ)

شاخه‌های انتهایی سیستم هدایت‌کننده از میان میوکارد با الگوی شبکه‌ای می‌گذرند. این الیاف بیشترین سرعت هدایت پیام را دارند ($\frac{m}{S}$ ۵ـ۴).

مسیرهای هدایت بین‌گرهی*

سرعت هدایت تکانه‌ها از گره سینوسی ـ دهلیزی به گره دهلیزی ـ بطنی، بیش از سرعت آنها در میوکارد معمولی است. محققان برای توجیه این پدیده، راه‌های اختصاصی را در دیواره دهلیز توصیف کرده‌اند (شکل ۵ـ۳۵) که در ساختمان آنها، ترکیبی از الیاف پورکنژ و سلول‌های معمولی عضله قلب وجود دارند. **مسیر بین گرهی قدامی** از انتهای قدامی گره سینوسی ـ دهلیزی آغاز می‌شود و از جلوی دهانه ورید اجوف فوقانی می‌گذرد. این مسیر بر روی دیواره بین دهلیزی نزول می‌کند و در گره دهلیزی ـ بطنی خاتمه می‌یابد. **مسیر بین گرهی میانی** از انتهای خلفی گره سینوسی ـ دهلیزی شروع می‌شود و از پشت دهانه ورید اجوف فوقانی عبور می‌کند. این مسیر بر روی دیواره بین دهلیزی نزول می‌کند تا به گره دهلیزی ـ بطنی می‌رسد. **مسیر بین گرهی خلفی** از بخش خلفی گره سینوسی ـ دهلیزی شروع می‌شود و با عبور از داخل ستیغ انتهایی و دریچه ورید اجوف تحتانی به گره دهلیزی ـ بطنی می‌رسد.

خون‌رسانی شریانی به قلب

به دلیل اهمیت زیادی عملکرد و فیزیولوژی قلب این ارگان به خونرسانی قوی‌ای احتیاج دارد. قلب خون شریانی را از شریان‌های کرونری راست و چپ دریافت می‌کند که از آئورت صعودی بلافاصله پس از دریچه آئورت جدا می‌شوند (شکل ۵ـ۳۶A و ۵ـ۳۰). شریان‌های کرونری و شاخه‌های اصلی آنها بر روی سطح قلب و در داخل بافت همبند زیراپیکاردی توزیع می‌شوند. جدول ۵ـ۳ الگوی معمول توزیع شریان‌های کرونری را بیان می‌کند.

شریان کرونری راست

از سینوس آئورتی قدامی در آئورت صعودی جدا می‌شود و در بین تنه شریان ریوی و گوشک راست به طرف جلو می‌آید. این شریان تقریباً به صورت عمودی در ناودان دهلیزی ـ بطنی قدامی نزول می‌کند (شکل ۵ـ۳۰ و ۵ـ۳۴D و ۵ـ۳۶A) و در کنار

* وجود مسیرهای تخصص یافته هدایت بین‌گرهی توسط برخی محققان نادیده گرفته شده است. این افراد معتقدند که این مسیر دسته‌بندی و آرایش الیاف معمول میوکاردی دهلیز است که مسئول هدایت سریعتر می‌باشد.

نکات بالینی

نارسایی سیستم هدایت قلب

گره سینوسی ـ دهلیزی منبع خودبه‌خودی تکانه قلبی است. گره دهلیزی ـ بطنی مسؤول دریافت تکانه قلبی از دهلیزها است. دسته دهلیزی ـ بطنی تنها راهی است که تکانه قلبی از طریق آن، از دهلیزها به بطن‌ها منتشر می‌شود. اختلال در هدایت تکانه‌های طبیعی توسط دسته دهلیزی ـ بطنی، موجب تغییر در انقباض ریتمیک بطن‌ها (آریتمی‌ها) شده یا در صورتی که بلوک کامل روی دهد، موجب تفکیک کامل انقباضات دهلیزها و بطن‌ها می‌شود. علت شایع نقص هدایتی در دسته دهلیزی ـ بطنی یا شاخه‌های آن، آترواسکلروز شریان‌های کرونری است که به کاهش خون‌رسانی سیستم هدایتی منجر می‌شود.

Commotio cordis

این اختلال منجر به فیبریلاسیون بطنی و مرگ ناگهانی می‌گردد. این وضعیت در اثر وارد آمدن ضربان غیرنافذ به جدار قدامی قفسه سینه در محل قلب ایجاد می‌شود. این اختلال بیشتر در افراد جوان و نوجوان روی داده و اغلب مرتبط با ورزش است. ضربه ناگهانی غالباً در اثر اصابت توپ بیس‌بال، چوب بیس‌بال، ضربه مشت یا برخورد آرنج می‌باشد. شیوع بیشتر این اختلال در جوانان احتمالاً ناشی از انعطاف‌پذیری جدار قفسه سینه، در پی منعطف بودن دنده‌ها و غضروف‌های دنده‌ای و نازک بودن عضلات قفسه سینه می‌باشد. ظاهراً زمان وارد شدن ضربه نسبت به چرخه قلبی، بسیار مهم است؛ چنانچه ضربه در قله موج T فعالیت الکتریکی عضله قلبی وارد شود، احتمال فیبریلاسیون بطنی بیشتر است.

تحتانی قلب در امتداد ناودان دهلیزی ـ بطنی به طرف عقب می‌رود و با شریان کرونری چپ در ناودان بین بطنی خلفی آناستوموز می‌دهد.

شاخه‌ها

۱. **شریان مخروطی راست**[1]. این شاخه خون سطح قدامی مخروط ریوی (اینفاندیبولوم بطن راست) و بخش فوقانی دیواره قدامی بطن راست را تأمین می‌کند.

۲. **شاخه‌های بطنی قدامی.** دو یا سه شاخه هستند که خون سطح قدامی بطن راست را تأمین می‌کنند. **شاخه کناره‌ای**[2] بزرگترین آنها بوده و در طول کنار تحتانی سطح دنده‌ای طی مسیر می‌کند تا به نوک قلب برسد.

۳. **شاخه‌های بطنی خلفی.** معمولاً دو شاخه هستند که خون سطح دیافراگماتیک بطن راست را تأمین می‌کنند.

۴. **شریان بین بطنی خلفی (نزولی).** این شریان در ناودان بین بطنی خلفی به طرف نوک قلب می‌آید. شاخه‌هایی از آن جدا شده و به بطن راست و بطن چپ (از جمله دیواره تحتانی آن) می‌روند. این شریان شاخه‌هایی را به بخش خلفی دیواره بین بطنی می‌فرستد (بجز بخش رأسی آن که خون را از شاخه بین بطنی قدامی شریان کرونر چپ دریافت می‌کند). یک شاخه بزرگ سپتال به **گره دهلیزی ـ بطنی** می‌رود. در ۱۰٪ افراد، شاخه‌ای از شریان کرونری چپ به جای شریان بین بطنی خلفی وجود دارد.

۵. **شاخه‌های دهلیزی.** چند شاخه هستند که خون را به سطوح قدامی و خارجی دهلیز راست می‌رسانند. یک شاخه خون سطح خلفی هر دو دهلیز را تأمین می‌کند. **شریان گره سینوسی ـ دهلیزی** به این گره و دهلیزهای راست و چپ خون‌رسانی می‌کند؛ در ۳۵٪ افراد، این شاخه از شریان کرونری چپ جدا می‌شود.

شریان کرونری چپ

که معمولاً بزرگتر از شریان کرونری راست است، خون بخش اعظم قلب، از جمله بخش عمده دهلیز چپ، بطن چپ و دیواره بین بطنی را تأمین می‌کند. این شریان از سینوس آئورتی خلفی چپ در آئورت صعودی جدا می‌شود و در بین تنه شریان ریوی و گوشک چپ به طرف جلو می‌آید. سپس این شاخه وارد ناودان دهلیزی ـ بطنی شده و به شاخه‌های بین بطنی قدامی و سیرکومفلکس[3] تقسیم می‌شود. (شکل‌های ۵ـ۳۰ و ۵ـ۳۴D و ۵ـ۳۶A)

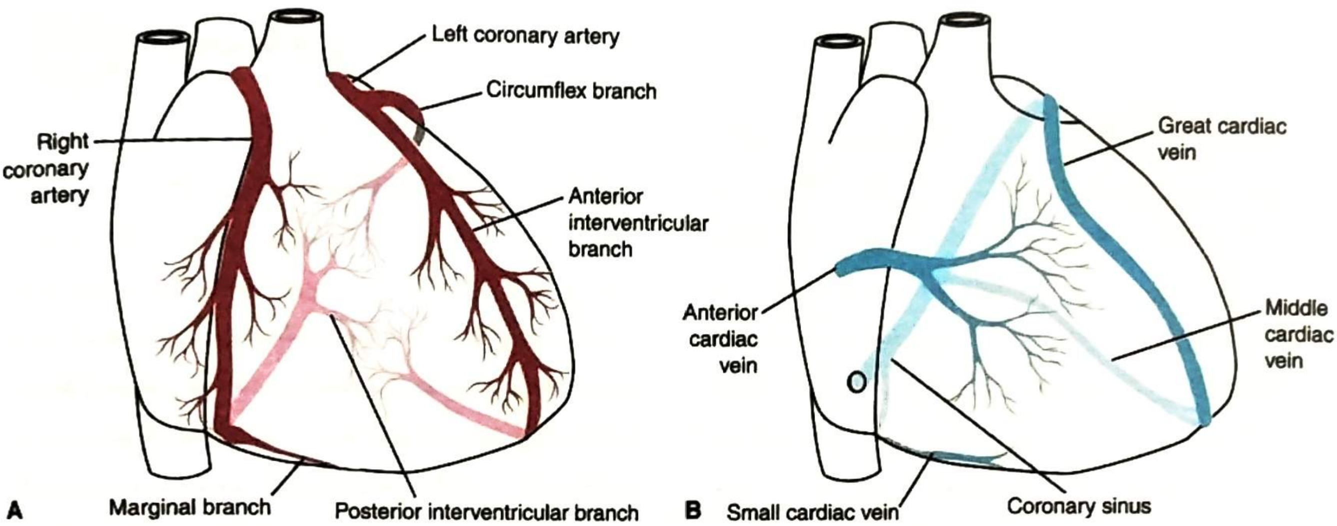
شاخه‌ها

۱. **شاخه بین بطنی (نزولی) قدامی** در ناودان بین بطنی

1- right conus artery

2- marginal branch

3- circumflex branch



شکل ۵ـ۳۶ شریان‌ها و وریدهای کرونری. A: شریان‌های کرونری اصلی B: وریدهای کرونری اصلی

جدول ۵ـ۳ توزیع معمول شریان‌های کرونری

شریان کرونری راست	شریان کرونری چپ
دهلیز راست	دهلیز چپ
قسمت‌های اعظم بطن راست	قسمت اعظم بطن چپ
بطن چپ (سطح دیافراگماتیک)	قسمت که یکی از بطن راست
دیواره بین بطنی ($\frac{1}{3}$ خلفی)	دیواره بین بطنی ($\frac{2}{3}$ قدامی)
گره SA (۶۰٪ افراد)	گره SA (۴۰٪ افراد)
گره AV (۸۰٪ افراد)	گره AV دسته‌جات

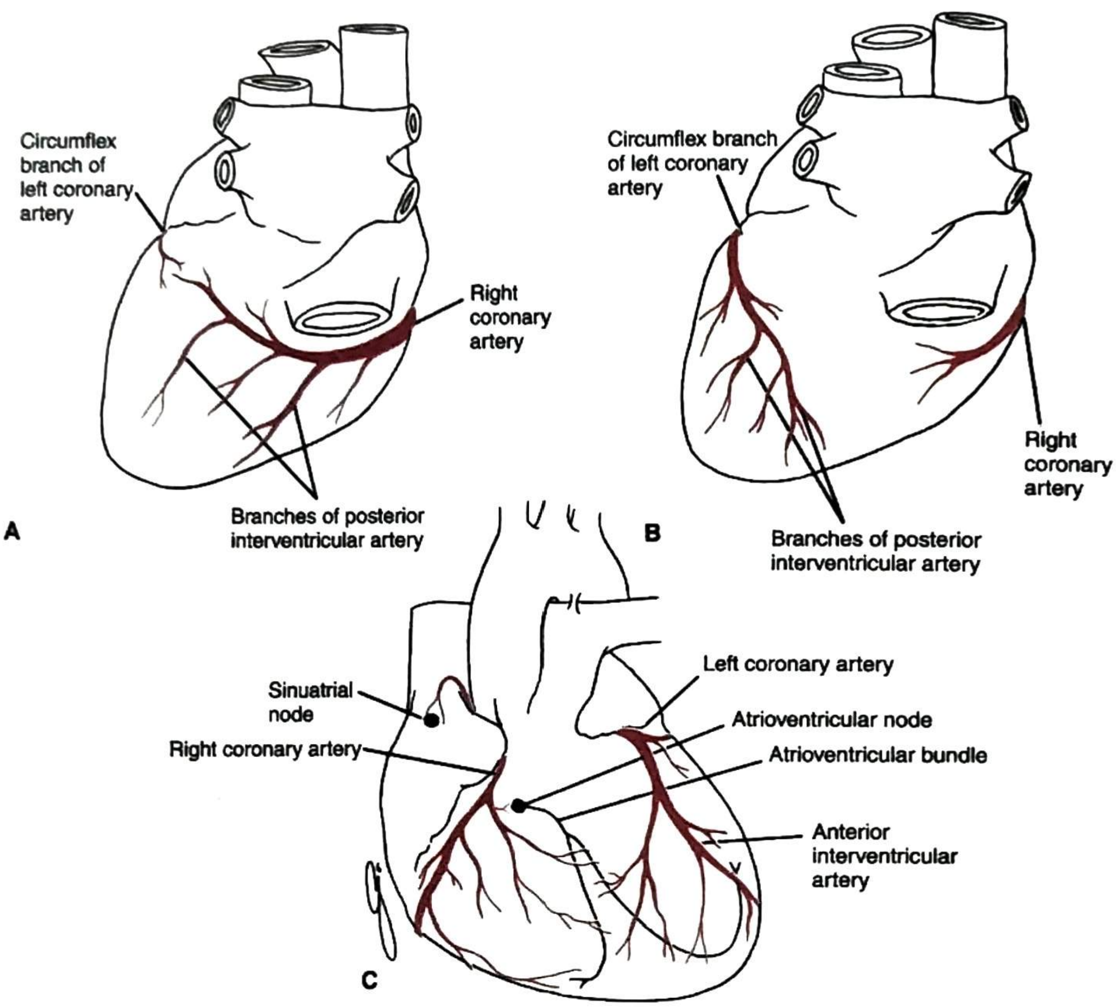
قدامی نزول می‌کند تا به نوک قلب برسد (شکل ۵ـ۳۰ و ۵ـ۳۶A). سپس این شاخه در اکثر افراد نوک قلب را دور می‌زند و با ورود به ناودان بین بطنی خلفی، با شاخه‌های انتهایی شریان کرونری راست آناستوموز می‌کند. در یک‌سوم افراد، این شاخه در نوک قلب خاتمه می‌یابد. شریان بین بطنی قدامی با انشعابات متعدد خود، علاوه بر خون‌رسانی به بطن‌های راست و چپ، خون بخش قدامی دیواره بین بطنی را تأمین می‌کند. یکی از این شاخه‌های بطنی موسوم به **شریان دیاگونال چپ**[1] ممکن است مستقیماً از تنه شریان کرونری چپ جدا شود. یک شاخه کوچک موسوم به **شریان مخروطی چپ**[2] خون مخروط ریوی را تأمین می‌کند.

۲. **شریان سیرکومفلکس** هم‌اندازه شریان بین بطنی قدامی است (شکل ۳ـ۴۱). این شریان با دور زدن کنار چپ قلب در ناودان دهلیزی ـ بطنی قرار می‌گیرد. **شریان کناره‌ای چپ**[3]، شاخه بزرگی است که کنار چپ بطن چپ را تا نوک قلب خون‌رسانی می‌کند. **شاخه‌های بطنی قدامی و بطنی خلفی**، خون بطن چپ را تأمین می‌کنند. **شاخه‌های دهلیزی**، خون‌رسانی دهلیز چپ را بر عهده دارند.

واریاسیون‌ها در شریان‌های کرونری

واریاسیون‌هایی در خون‌رسانی به قلب وجود دارند و شایعترین آنها در خون‌رسانی به سطح دیافراگماتیک هردو بطن دیده می‌شوند. منظور از غالب بودن شریان کرونری، منشاء متفاوت شریان بین بطنی خلفی می‌باشد (شکل ۵ـ۳۷). در مواردی که **سمت راست غالب باشد**[4]، شریان بین بطنی خلفی، شاخه بزرگی از شریان کرونری راست است (شکل ۵ـ۳۷). غالب بودن راست در اکثر افراد (۶۷ درصد) دیده می‌شود. در مواردی که **سمت چپ غالب باشد**[5] شریان بین بطنی خلفی، شاخه‌ای از شریان سیرکومفلکس کرونری چپ است (۱۵٪ افراد). در صورت غالب بودن هر دو (codominane) هر ۲ شریان کرونر در تشکیل شریان بین بطنی خلفی مشارکت می‌کنند و یا شاخه‌های متعددی را دارا هستند که

1- left diagonal artery
2- left conus artery
3- left marginal artery
4- right dominance
5- left dominance



شکل ۵-۳۷ **A.** نمای خلفی قلب که مبدأ و نحوه توزیع شریان بین بطنی خلفی را در غالب بودن راست نشان می‌دهد. **B.** نمای خلفی قلب که مبدأ و نحوه توزیع شریان بین بطنی خلفی را در غالب بودن چپ نشان می‌دهد. **C.** نمای قدامی قلب که رابطه سیستم خون‌رسانی با سیستم هدایتی را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۴ وریدهای کرونری اصلی و شریان‌های کرونری اصلی همراه آنها

ورید	شریان همراه
ورید قلبی بزرگ	شریان بین بطنی قدامی
ورید قلبی متوسط	شریان بین بطنی خلفی
ورید قلبی کوچک	شریان مارژینال (حاشیه‌ای) است.

جایگزین آن می‌شود. (۱۸٪ افراد)

آناستوموزهای شریان‌های کرونری

آناستوموزهایی در بین شاخه‌های انتهایی شریان‌های کرونری راست و چپ (گردش خون جانبی) وجود دارند، اما اینها معمولاً **به آن اندازه بزرگ نیستند** که خون کافی را پس از انسداد یکی از شاخه‌های بزرگ به عضله قلبی برسانند. انسداد ناگهانی یکی از شاخه‌های بزرگ شریان‌های کرونری معمولاً به مرگ میوکارد (انفارکتوس میوکارد) می‌انجامد، هرچند در برخی موارد، گردش خون جانبی برای حفظ عضله کافی می‌باشد.

تخلیه خون وریدی قلب

بخش اعظم خون دیواره قلب از طریق سینوس کرونری به دهلیز راست تخلیه می‌شود (شکل ۵-۳۱ و ۵-۳۶B). سینوس کرونری در بخش خلفی ناودان دهلیزی - بطنی و در امتداد **ورید قلبی بزرگ** قرار دارد. سینوس کرونری در سمت چپ ورید اجوف تحتانی به دهلیز راست باز می‌شود. (شکل ۵-۳۳) ۳ ورید اصلی دیواره‌ی قلب را تخلیه می‌کنند و وارد سینوس کرونری می‌شوند: وریدهای قلبی بزرگ، متوسط و کوچک. هر یک از این وریدها با شریان‌های کرونری همراه هستند (جدو ۵-۴)، ورید قلبی بزرگ قسمت‌هایی از قلب که توسط شریان

نکات بالینی

بیماری شریان کرونری

میوکارد خون خود را از شریان‌های کرونری راست و چپ دریافت می‌کند. هرچند شریان‌های کرونری آناستوموزهای متعددی در سطح شریانچه‌ای دارند، اینها اساساً **شریان‌های انتهایی عملکردی**[1] هستند. انسداد ناگهانی یکی از شاخه‌های بزرگ شریان کرونری راست یا چپ، معمولاً به نکروز عضله قلبی (انفارکتوس میوکارد) در آن منطقه عروقی می‌انجامد که باعث مرگ بیمار می‌شود. علت انسداد شریان کرونری در اغلب موارد، تشکیل یک ترومبوز حاد بر روی یک تنگی آترواسکلروتیک مزمن در مجرای داخلی رگ است.

بیماری آترواسکلروتیک شریان‌های کرونری با توجه به سرعت تنگ شدن مجرای داخلی شریان به یکی از سه‌شکل زیر ظاهر می‌گردد: (۱) به صورت یک دژنراسیون و فیبروز کلی میوکارد که در طی چندین سال به واسطه تنگی تدریجی شریان‌های کرونری روی می‌دهد؛ (۲) به صورت **آنژین صدری**[2] که در این حالت، درد قلبی به دنبال فعالیت، ایجاد می‌شود و با استراحت بهبود می‌یابد؛ در این افراد، شریان‌های کرونری به‌گونه‌ای تنگ شده‌اند که ایسکمی میوکارد در هنگام فعالیت روی می‌دهد، نه در حالت استراحت؛ و (۳) به صورت **انفارکتوس میوکارد** که در این حالت، جریان خون کرونری به‌صورت ناگهانی کاهش یافته یا قطع می‌شود و عضله قلبی دچار نکروز می‌گردد. انفارکتوس میوکارد علت اصلی مرگ‌ومیر در جوامع صنعتی است.

جدول ۵-۵ شریان‌های کرونری مختلفی که خون‌رسانی به مناطق مختلف میوکارد را بر عهده دارند، نشان می‌دهد. این اطلاعات در برقراری رابطه میان انفارکتوس میوکارد، شریان درگیر و یافته‌های الکتروکاردیوگرافیک مفید می‌باشند.

جراحی بایپس کرونری به معنی استفاده از یک قسمت از رگ خونی و به کار بردن آن جهت باز کردن مسدود شدگی سینوس کرونری می‌باشد. برای این عمل معمولاً از ورید صافن بزرگ استفاده می‌شود زیرا اندازه آن مناسب و در دسترس می‌باشد. در تکنیک‌های جدید از شریان توراسیک داخلی استفاده می‌شود که در ناحیه نزدیک در دیواره قفسه سینه قرار دارد.

جدول ۵-۵ ضایعات شریان کرونر، محل انفارکت و یافته‌های ECG.

شریان کرونر	محل انفارکت	نشانه‌های ECG
Proximal LAD	دیواره قدامی بزرگ	صعود ST: I, L, V1-V6
More distal LAD	قدامی-رأسی	صعود ST: V2-V4
	دیواره تحتانی اگر دور LAD را گرفته باشد	صعود ST: II, III, F
Distal LAD	قدامی-سپتال	صعود ST: V1-V3
Early obtuse, marginal	قسمت فوقانی دیواره خارجی	صعود ST: I, L, V4-V6
More distal marginal branch, circumflex	دیواره خارجی کوچک	صعود ST: I, L یا V4-V6 یا بدون نشانه
Circumflex	خلفی-خارجی	صعود ST: V4-V6؛ سقوط ST: V1-V2
Distal RCA	دیواره تحتانی کوچک	صعود ST: II, III, F؛ سقوط ST: I, L
Proximal RCA	دیواره تحتانی و خلفی بزرگ	صعود ST: II, III, F؛ سقوط ST: I, L, V1-V3
	در برخی دیواره خارجی	صعود ST: V5-V6
RCA	بطن راست معمولاً تحتانی	صعود ST: V2R-V4R؛ گاهی صعود ST: V1؛ یا سقوط ST: V2 و V3
		صعود ST: II، III و F

جدول ۶ـ۵ وقایع اصلی در هر چرخه قلبی

سیستول	دیاستول
انقباض بطن‌ها (کوتاه شدن و خالی شدن)	استراحت بطنی (طویل شدن و پر شدن)
اولین صدای قلبی (lub): بسته شدن دریچه‌های سه لتی و میترال (۲ لتی)	دومین صدای قلبی (dub): بسته شدن دریچه‌های نیمه هلالی (آئورت و پولمونر) بازگشت خون به سینوس‌های دریچه‌های نیمه هلالی
دریچه‌های میترال و سه لتی پس از شروع سیستول بسته می‌شوند.	دریچه‌های ۳ لتی و ۲ لتی باز هستند.
دریچه‌های آئورت و پولمونری در طی سیستول باز هستند.	دریچه‌های آئورتی و پولمونری بسته هستند.

کرونری چپ خونرسانی می‌شوند را تخلیه می‌کنند و به قسمت چپ سینوس کرونری تخلیه می‌شود (شکل ۳۶B_۵). وریدهای قلبی متوسط و کوچک نواحی از قلب که توسط کرونری راست خونرسانی می‌شوند را تخلیه می‌کنند و به سمت راست سینوس کرونری باز می‌شوند. تمامی وریدها به سینوس کروناری تخلیه نمی‌شوند. تعداد متعددی از وریدهای قلبی قدامی کوچ دیواره‌ی قدامی قلب را تخلیه و مستقیماً وارد دهلیز راست می‌شوند.

سایر وریدهای کوچک ممکن است وارد حفرات قلب شوند (معمولاً دهلیزها).

عملکرد قلب

قلب یک پمپ عضلانی است. قلب سالم در بالغین در حالت استراحت ۷۰ تا ۹۰ بار در دقیقه و در نوزادان ۱۳۰ تا ۱۵۰ بار در دقیقه می‌تپد. چرخه‌ی قلب از ۲ فاز تشکیل شده است ۱) سیستول انقباض بطنی ۲) دیاستول (استراحت بطنی). هر مرحله شامل یک سری تفسیرات شاخص در قلب، هنگامی که از خون پر و یا خالی می‌شود می‌باشد.

در جریان سیستول بطنی (انقباض) که دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته هستند، موقتاً در وریدهای بزرگ و دهلیزها جای می‌گیرد. به دنبال دیاستول بطنی (استراحت)، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز می‌شوند و خون به صورت غیرفعال از دهلیزها به بطن‌ها جریان می‌یابد (شکل ۳۴f_۵). هنگامی که بطن‌ها تقریباً پر می‌شوند، سیستول دهلیزی موجب تخلیه مابقی خون از دهلیزها به بطن‌ها می‌گردد. گره سینوسی ـ دهلیزی موج انقباضی را در دهلیزها آغاز می‌کند که در اطراف، دهانه وریدهای بزرگ آغاز می‌گردد و خون را به طرف بطن‌ها می‌راند. به این ترتیب، خون به وریدها پس نمی‌زند.

تکانه قلبی پس از رسیدن به گره دهلیزی ـ بطنی، به‌وسیله دسته دهلیزی ـ بطنی و شاخه‌های آن، به عضلات پاپیلاری هدایت می‌شود (شکل ۳۴G_۵ و ۳۵_۵). سپس عضلات پاپیلاری شروع به انقباض می‌کنند و طناب‌های وتری را می‌کشند. همزمان بطن‌ها شروع به انقباض می‌کنند و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند. انتشار تکانه قلبی در طول دسته دهلیزی ـ بطنی و شاخه‌های انتهایی آن (از جمله الیاف پورکنژ) تضمین می‌کند که انقباض میوکاردی تقریباً به صورت همزمان در سراسر بطن‌ها رخ می‌دهد.

به محض اینکه فشار خون داخل بطنی از فشار شریان‌های بزرگ (آئورت و تنه شریان ریوی) فراتر رود، لت‌های دریچه‌های نیمه‌هلالی باز می‌شوند و خون از قلب به خارج رانده می‌شود. در پایان سیستول بطنی، خون شروع به برگشت به طرف بطن‌ها می‌کند و به سرعت فرورفتگی‌های دریچه‌های نیمه‌هلالی را پر می‌کند. لت‌ها به جای قبلی خود بازمی‌گردند و سوراخ‌های مربوط به شریان‌های ریوی و آئورت را به طور کامل مسدود می‌کنند. معمولاً در هر ضربان قلب ۲ صدا (lub- dub) وجود دارند. صدای اول (lub) در اثر انقباض بطن‌ها و بسته شدن دریچه‌های ۳ لتی و میترال به وجود می‌آید. دومین صدا (dub) در اثر بسته شدن دریچه آئورت و پولمونر ایجاد می‌شود. جدول ۶ـ۵ وقایع هر فاز چرخه قلبی را شرح می‌دهد.

شریان‌های بزرگ قفسه‌سینه

آئورت و تنه پولمونری شریان‌های بزرگ توراکس هستند این ۲ شریان نسبتاً تمامی جریان خون قفسه سینه می‌باشند. آئورت گردش خون سیستمیک و تنه پولموناری گردش خون ریوی را به وجود می‌آورد.

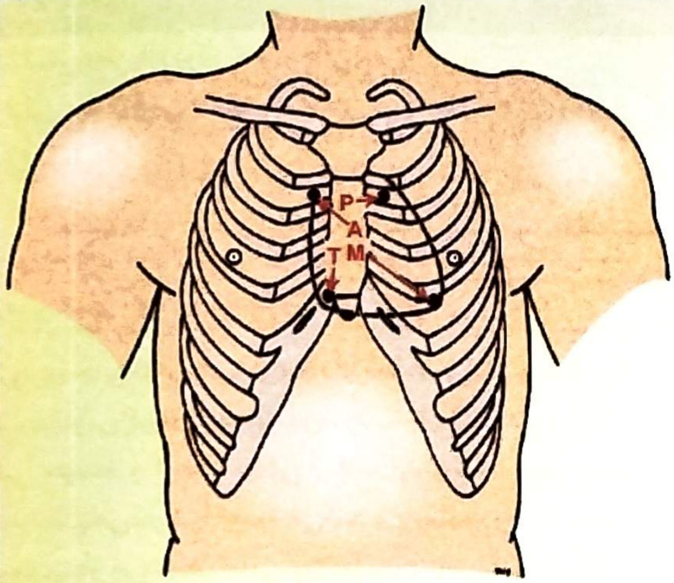
آئورت

آئورت تنه شریانی اصلی است که خون اکسیژن‌دار را از بطن چپ به بافت‌های بدن می‌رساند. آئورت را برای سهولت در یادگیری به بخش‌های زیر تقسیم می‌کنند: آئورت صعودی، قوس آئورت، آئورت سینه‌ای نزولی و آئورت شکمی. (شکل ۴۵_۵)

نکات بالینی

آناتومی سطحی و سمع دریچه‌های قلب

دریچه‌های قلب در عمق استرنوم قرار دارند. هر دریچه یک مکان آناتومیکی روی دیواره قفسه سینه می‌باشد که دقیقاً موقعیت آن را نشان می‌دهد (شکل ۳۸-۵). صداهایی که توسط این دریچه‌ها ایجاد می‌شود را می‌توان در نواحی سمع این دریچه‌ها که از موقعیت آناتومیکی آنها دور است، شنید (شکل ۳۸-۵). این تفاوت آناتومیکی و محل سمع به علت حمل صدا در مسیر جریان خون می‌باشد بنابراین هر محل سمع در موقعیت سطحی حفرات قلب و یا عروق بزرگ وجود دارد. جدول ۷-۵ موقعیت آناتومیکی و بالینی (سمع) دریچه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۳۸-۵ موقعیت دریچه‌های قلب **A**: دریچه آئورت **M**: دریچه میترال **P**: دریچه پولمونری **T**: دریچه تریکوسپید. پیکان‌ها نشان‌دهنده‌ی محل سمع دریچه‌ها می‌باشند.

بیماری‌های دریچه‌ای قلب

التهاب یک دریچه می‌تواند لبه لت‌های دریچه را به یکدیگر بچسباند. سپس به واسطه تشکیل بافت فیبروز، ضخامت‌افزایش می‌یابد، انعطاف‌پذیری آنها از بین می‌رود و چروکیده می‌شوند. تنگی (استنوز) و نارسایی دریچه‌ای ایجاد می‌شود و عملکرد قلب به عنوان یک پمپ کارآمد مختل می‌گردد. به عنوان مثال، در بیماری روماتیسمی دریچه میترال، نه تنها لت‌ها دستخوش فیبروز و چروکیدگی می‌شوند، بلکه طنابهای وتری کوتاه شده و از بسته‌شدن لت‌ها در طی سیستول بطنی جلوگیری می‌کنند.

سوفل‌های دریچه‌ای قلب

بجز صداهای ناشی از بسته شدن دریچه‌ها **(لاب - داپ)**، عبور خون از قلب سالم صدای دیگری تولید نمی‌کند. اگر دهانه دریچه تنگ شود یا لت‌ها به دلیل بیماری، بدشکل و چروکیده شوند، یک اثر موجی به‌وجود می‌آید و به توربولانس و ارتعاشاتی می‌انجامد که به‌صورت سوفل‌های قلبی شنیده می‌شود.

اسفیکسی تروماتیک

فرورفتگی ناگهانی جدار قدامی قفسه سینه که به دنبال شکستگی جناغ و دنده‌ها رخ می‌دهد، سبب افزایش فشار داخل قفسه سینه‌ای می‌شود. بجز شواهد زجر تنفسی ناگهانی، آناتومی دستگاه وریدی در ایجاد نشانه‌های عروقی آسفیکسی تروماتیک نقش مهمی برعهده دارد. نازکی دیواره‌های وریدهای توراسیک و دهلیز راست سبب روی هم خوابیدن این عناصر، تحت فشار افزایش یافته داخل قفسه سینه شده و خون به وریدهای سر و گردن پس می‌زند. این امر سبب احتقان وریدی، بیرون‌زدگی چشم‌ها، تورم لب‌ها و زبان و سیانوتیک شدن آنها می‌شود. پوست صورت، گردن و شانه‌ها ارغوانی می‌گردد.

آناتومی احیاء قلبی - ریوی

در ابتدا تصور می‌شد که موفقیت احیاء قلبی - ریوی (CPR) که به وسیله فشار بر دیواره قفسه‌سینه صورت می‌پذیرد، ناشی از فشرده شدن قلب در بین جناغ و ستون مهره‌ها است. امروزه مشخص شده که جریان خون در CPR به این دلیل برقرار می‌شود که کل قفسه‌سینه به صورت یک پمپ عمل می‌کند؛ قلب صرفاً به عنوان مجرایی برای عبور خون عمل می‌کند. یک گرادیان فشار از خارج قفسه‌سینه به وسیله ماساژ خارجی قفسه‌سینه به وجود می‌آید. فشار در تمام حفرات و محلها در داخل قفسه‌سینه، برابر است. با ماساژ قفسه‌سینه، خون به‌بیرون از آن رانده می‌شود. خون ترجیحاً از طریق شریان‌ها خارج شده و از راه وریدی بازمی‌گردد، زیرا دریچه‌های وریدی در سیستم ژوگولار داخلی، از یک حرکت نوسانی بی‌اثر جلوگیری می‌کند. با برداشتن فشار از روی قفسه‌سینه، خون ترجیحاً از سمت وریدی گردش خون سیستمیک به قفسه‌سینه بازمی‌گردد.

جدول ۷-۵ مقایسه محل آناتومیک و سمع دریچه‌های قلبی

دریچه	موقعیت آناتومی	ناحیه مناسب جهت شنیدن صدای دریچه
تریکوسپید (۳ لتی)	پشت نیمه راست استرنوم در محاذات چهارمین فضای بین دنده‌ای	روی نیمه راست انتهای تحتانی تنه استرنوم
دو لتی	پشت نیمه چپ استرنوم در محاذات چهارمین غضروف دنده‌ای	در رأس قلب در فضای بین دنده‌ای ۵ام و ۹cm (۳/۵in) خارج از خط میانی
پولموناری	در پشت انتهای داخلی ۳امین غضروف دنده‌ای سمت چپ و بخشی از جناغ که به این غضروف مفصل می‌شد.	در انتهای داخلی ۲امین فضای بین دنده‌ای چپ
آئورت	پشت نیمه چپ جناغ در محاذات ۳امین فضای بین دنده‌ای	در نیمه داخلی ۲امین فضای بین دنده‌ای راست

نکات جنین‌شناسی

شکل‌گیری لوله قلبی

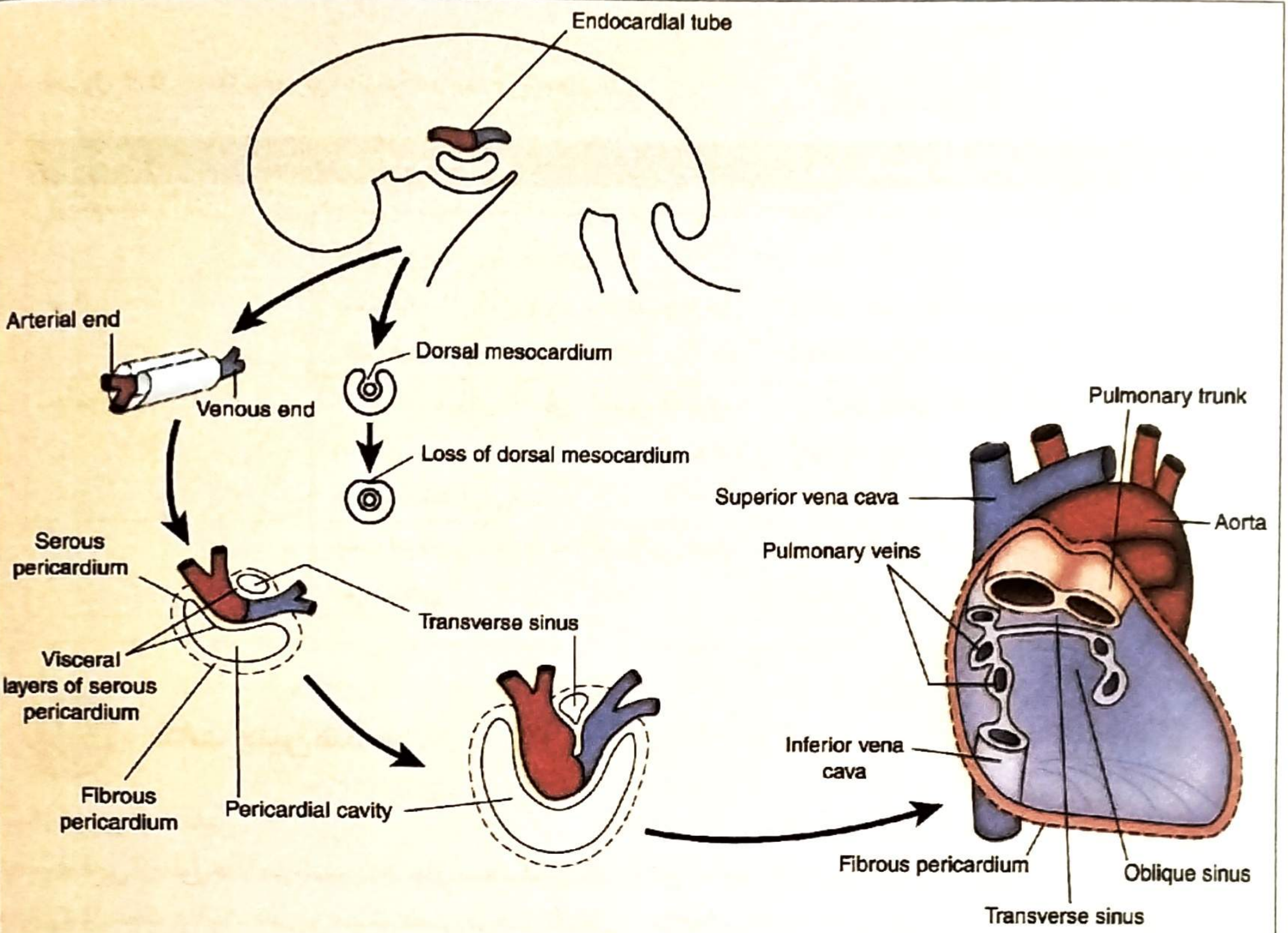
مجموعه‌هایی از سلول‌ها از مزانشیم در انتهای سفالیک دیسک رویانی و در سمت سفالیک دهان و سیستم عصبی در حال تکامل منشأ می‌گیرند. این مجموعه‌های سلولی شبکه‌ای از عروق خونی اندوتلیال را تشکیل می‌دهند که به هم متصل شده و **لوله‌های اندوکاردیال قلبی راست و چپ** را تشکیل می‌دهند. این لوله‌ها نیز به زودی به هم جوش خورده و یک **لوله اندوکاردیال میانی** را ایجاد می‌نمایند (شکل ۳۹-۵). هنگامی که چین سر رویان ایجاد می‌شود، لوله اندوکاردیال و حفره پریکاردیال حول یک محور عرضی در حدود ۱۸۰ درجه چرخش پیدا می‌کنند، به نحوی که در طرف شکمی (در مقابل) مری و در سمت دُمی دهان در حال تکامل قرار می‌گیرند.

لوله قلبی شروع به برآمدگی به داخل حفره پریکاردیال می‌نماید (شکل ۳۹-۵). در ضمن، لوله اندوکاردیال توسط لایه ضخیمی از مزانشیم احاطه می‌شود که به **میوکارد و لایه احشایی پریکارد سروزی** تمایز خواهد یافت. قلب اولیه تثبیت می‌شود، انتهای سفالیک آن انتهای شریانی است و انتهای دمی آن انتهای وریدی می‌باشد. انتهای شریانی قلب اولیه در پشت پریکارد در امتداد یک رگ بزرگ یا **ساک آئورتیک** است (شکل ۴۰-۵). طی هفته سوم، قلب شروع به تپیدن می‌نماید.

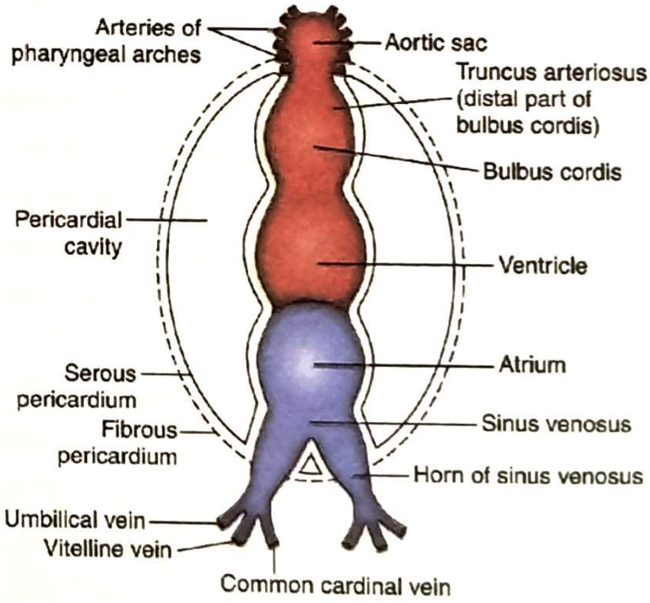
در این مرحله لوله قلبی تمایز می‌یابد به نحوی که در نتیجه آن بخش‌های اتساع یافته‌ای تشکیل می‌شوند که توسط شیارهایی از هم جدا شده‌اند (شکل ۴۰-۵). از انتهای شریانی تا انتهای وریدی، این اتساع‌ها تحت عنوان **بولبوس کوردیس**[1]، **بطن، دهلیز و شاخ‌های راست و چپ سینوس وریدی** نامیده می‌شوند. در این حال بولبوس کوردیس و بخش‌های بطنی لوله سریع‌تر از سایر قسمت‌های لوله بلند می‌شوند و از آنجا که انتهاهای شریانی و وریدی توسط پریکارد ثابت شده‌اند لوله شروع به خمیده شدن می‌نماید (شکل ۴۱-۵). این خمیدگی پس از مدت کوتاهی به شکل U در می‌آید و سپس یک شکل S مانند پیدا می‌کند که در آن دهلیز در خلف بطن قرار می‌گیرد؛ بنابراین، انتهاهای شریانی و وریدی همانند بزرگسالان در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند. گذرگاه بین دهلیز و بطن باریک می‌گردد و **کانال دهلیزی - بطنی** را تشکیل می‌دهد. همچنانکه این تغییرات صورت می‌پذیرند، مهاجرت تدریجی لوله قلبی روی می‌دهد، به نحوی که قلب از ناحیه گردنی به جایی می‌رود که تبدیل به ناحیه سینه‌ای خواهد شد.

تکامل دهلیزها

دهلیز اولیه به شکل زیر به دو دهلیز چپ و راست تقسیم می‌گردد (شکل ۴۲-۵). در ابتدا، کانال دهلیزی - بطنی به صورت عرضی پهن می‌شود. سپس کانال با ظهور بالشتک‌های دهلیزی - بطنی شکمی و پشتی که به هم جوش خورده و **سپتوم میانی** را تشکیل می‌دهند به دو نیمه راست و چپ تقسیم می‌شود (شکل ۴۲A-B-۵). ضمناً، یک سپتوم دیگر به نام **سپتوم اولیه** از سقف دهلیز ابتدایی ایجاد



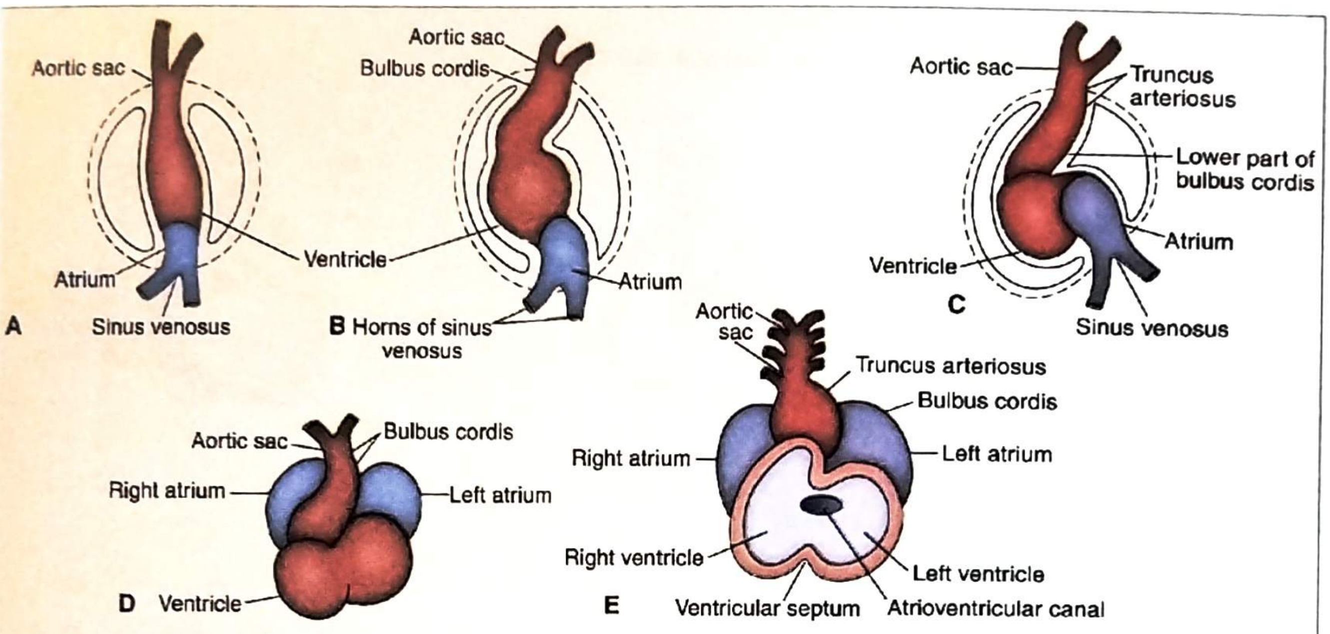
شکل ۵-۳۹ تکامل لوله اندوکاردی نسبت به حفره پریکاردی.



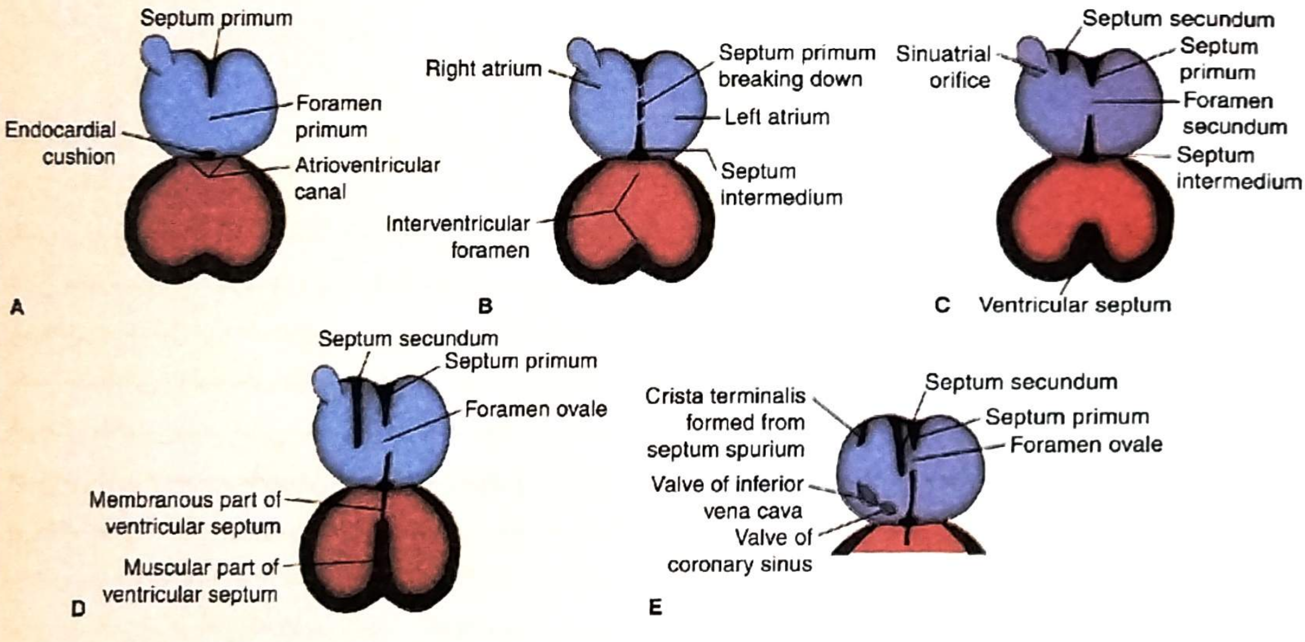
شکل ۵-۴۰ قسمت‌های لوله قلبی اندوکاردی در داخل پریکارد.

می‌شود و به سمت پایین رشد می‌کند تا با سپتوم میانی جوش بخورد (شکل ۵-۴۲A). قبل از جوش‌خوردگی، دهانه بین لبه پایینی سپتوم اولیه و سپتوم میانی تحت عنوان **سوراخ اولیه** نامیده می‌شود. اکنون، دهلیز به بخش‌های راست و چپ تقسیم می‌گردد. قبل از محو شدن کامل سوراخ اولیه، تغییرات دژنراتیوی در قسمت مرکزی سپتوم اولیه روی می‌دهند (شکل ۵-۴۲B) و یک سوراخ به نام **سوراخ ثانویه** ایجاد می‌شود، به نحوی که حفرات راست و چپ دهلیزی دوباره به هم مرتبط می‌گردند (شکل ۵-۴۲C). سپتوم ضخیم‌تر دیگری (**سپتوم ثانویه**) از سقف دهلیزی به سمت پایین و در سمت راست سپتوم اولیه رشد می‌کند (شکل ۵-۴۲D). لبه پایینی سپتوم ثانویه روی سوراخ ثانویه در سپتوم اولیه را می‌پوشاند، ولی به کف دهلیز نمی‌رسد و با سپتوم میانی جوش نمی‌خورد. فضای بین حاشیه آزاد سپتوم ثانویه و سپتوم اولیه در این حال تحت عنوان **سوراخ بیضی** شناخته می‌شود (شکل ۵-۴۲D).

قبل از تولد، سوراخ بیضی اجازه می‌دهد تا خون اکسیژن‌داری که از ورید اجوف تحتانی به دهلیز راست وارد شده به دهلیز چپ برود. با این وجود، بخش تحتانی سپتوم اولیه به عنوان یک دریچه زبانه مانند



شکل ۵-۴۱ مسیر تکاملی (A-E) خمیده شدن لوله قلبی در داخل حفره پریکاردی. داخل بطن‌های در حال تکامل در شکل E نشان داده شده است.

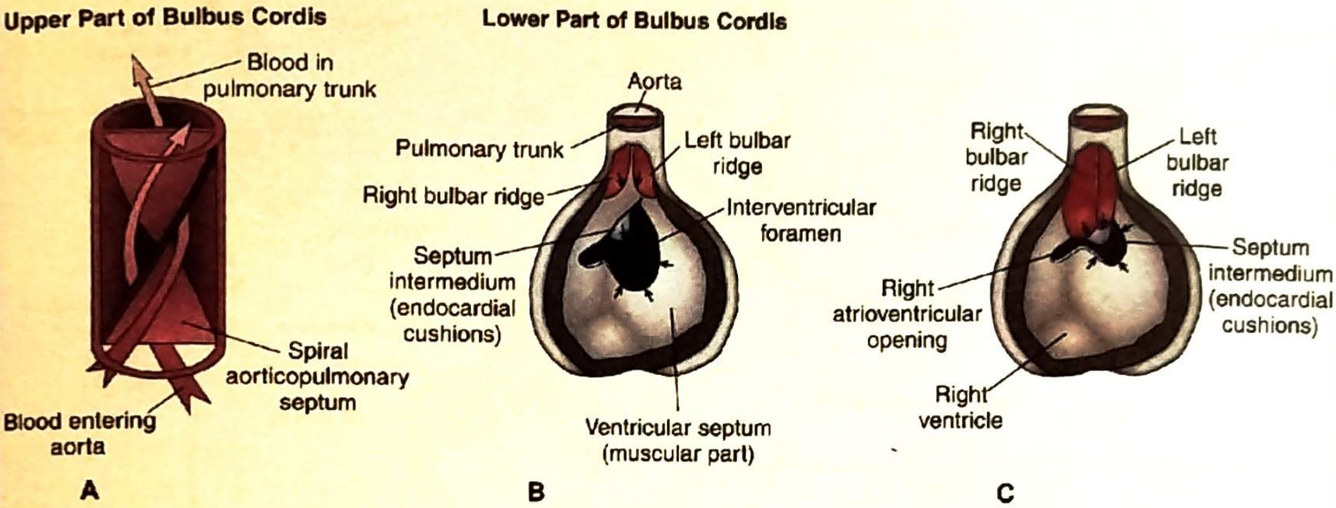


شکل ۵-۴۲ مسیر تکاملی (A-E) در تقسیم دهلیز اولیه و بطن، با به وجود آمدن دیواره داخلی.

عمل می‌کند که از حرکت خون از دهلیز چپ به دهلیز راست ممانعت می‌کند. در هنگام تولد، به‌علت افزایش فشار خون در دهلیز چپ، سپتوم اولیه بر روی سپتوم ثانویه فشرده می‌شود و به آن جوش می‌خورد و سوراخ بیضی بسته می‌گردد. بدین ترتیب دو دهلیز از یکدیگر جدا می‌شوند. لبه تحتانی سپتوم ثانویه که در دهلیز راست دیده می‌شود تبدیل به **حلقه بیضی**[1] شده و فرورفتگی زیر آن به نام **حفره بیضی**[2] نامیده می‌شود. **زواید اوریکولار راست و چپ**، در مراحل بعدی به‌صورت دیورتیکول‌های کوچکی به ترتیب از دهلیزهای راست و چپ ایجاد می‌گردند.

1- anulus ovalis

2- fossa ovalis



شکل ۴۳-۵ تقسیم‌شدن بولبوس کوردیس توسط سپتوم مارپیچی آئورتی -ریوی به تنه ریوی و آئورت. **A.** سپتوم مارپیچی در تنه شریانی (بخش فوقانی بولبوس کوردیس). **B.** بخش تحتانی بولبوس کوردیس که شکل‌گیری سپتوم مارپیچی توسط جوش خوردن ستیغ‌های بولبار (قرمز) را نشان می‌دهد که سپس به سمت پایین رشد می‌کنند و به سپتوم میانی (آبی) و بخش عضلانی سپتوم بطنی ملحق می‌گردند. **C.** ناحیه سپتوم بطنی که از ستیغ‌های جوش خورده بولبار (قرمز) و سپتوم میانی (آبی) تشکیل شده و بخش غشایی سپتوم بطنی نامیده می‌شود.

تکامل بطن‌ها

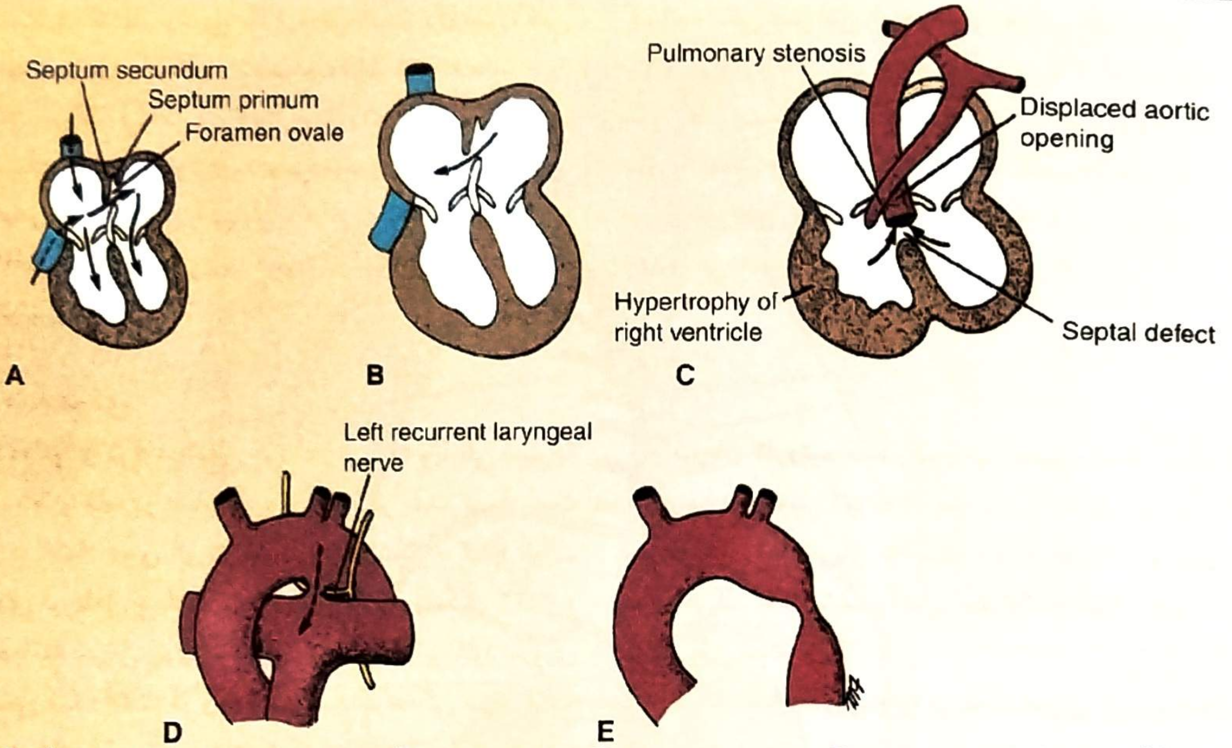
بخش عضلانی از کف بطن ابتدایی به بالا رشد می‌کند و **سپتوم بطنی** را می‌سازد (شکل ۴۲C D-۵). فضایی که توسط لبه بالایی هلال مانند سپتوم و بالشتک‌های اندوکاردیال محصور شده **سوراخ بین‌بطنی** را تشکیل می‌دهد. در ضمن، ضخیم‌شدگی‌های مارپیچی تحت اندوکاردی یا **لبه‌های بولبار** در بخش دیستال بولبوس کوردیس ظاهر می‌شوند. سپس لبه‌های بولبار رشد کرده و به هم جوش می‌خورند و **سپتوم مارپیچی آئورتی - ریوی** را تشکیل می‌دهند (شکل ۴۳-۵). سوراخ بین بطنی در نتیجه پرولیفراسیون لبه‌های بولبار و بالشتک‌های جوش خورده اندوکاردیال (سپتوم میانی) بسته می‌شود. بافتی که جدیداً تشکیل شده به سمت پایین رشد می‌کند و با لبه فوقانی سپتوم عضلانی بطنی جوش می‌خورد و **بخش غشایی سپتوم** را تشکیل می‌دهد (شکل ۴۶-۳). بسته شدن سوراخ بین بطنی نه تنها مسیر ارتباطی بین بطن‌های چپ و راست را قطع می‌کند، بلکه موجب اطمینان از این امر می‌شود که حفره بطن راست با تنه ریوی و حفره بطن چپ با آئورت ارتباط دارد. بعلاوه، دهانه دهلیزی - بطنی راست، در این حال منحصراً به حفره بطنی راست اتصال دارد و دهانه دهلیزی - بطنی چپ تنها به حفره بطنی چپ متصل می‌باشد.

تکامل ریشه‌ها و قسمتهای پروگزیمال آئورت و تنه ریوی

بخش دیستال بولبوس کوردیس به نام **تنه شریانی** شناخته می‌شود (شکل ۴۰-۵). این بخش توسط سپتوم مارپیچی آئورتی -ریوی تقسیم می‌شود و ریشه‌ها و قسمت‌های پروگزیمال آئورت و تنه پولمونری را می‌سازد (شکل ۴۷-۳). با تثبیت بطن‌های راست و چپ، بخش پروگزیمال بولبوس کوردیس در بطن راست به عنوان **مخروط شریانی** نهایی یا **اینفاندیبولوم** و در بطن چپ به عنوان **وستیبول آئورت** وارد می‌شود. درست در سمت دیستال نسبت به دریچه‌های آئورتی، دو **شریان کرونری** به صورت بخش‌هایی که به سمت خارج رشد می‌کنند، از آئورت در حال تکامل منشأ می‌گیرند.

تکامل دریچه‌های قلبی دریچه‌های نیمه هلالی آئورت و شریان ریوی

پس از تشکیل سپتوم آئورتی -ریوی، سه برجستگی در دهانه شریان‌های آئورت و ریوی ظاهر می‌شوند. هر برجستگی شامل پوششی از اندوتلیوم بر روی بافت همبندی سست می‌باشد. این برجستگی‌ها به تدریج در سطح فوقانی خود فرورفته می‌شوند و دریچه‌های نیمه هلالی را تشکیل می‌دهند.



شکل ۵-۴۴ **A.** قلب جنین سالم، **B.** نقص دیواره دهلیزی، **C.** ترالوژی فالوت، **D.** مجرای شریانی باز (به مجاورت نزدیک آن با عصب راجعه حنجره‌ای چپ توجه کنید) و **E.** کوآرکتاسیون آئورت.

دریچه‌های دهلیزی-بطنی

پس از تشکیل سپتوم میانی، کانال دهلیزی-بطنی به دهانه‌های دهلیزی-بطنی راست و چپ تقسیم می‌شود. در حاشیه‌های این دهانه‌ها، چین‌های برآمده‌ای از اندوکارد ظاهر می‌شوند. این چین‌ها مورد تهاجم بافت مزانشیمی قرار می‌گیرند که در مراحل بعدی از سمت بطنی گود می‌شوند. سه لت دریچه‌ای در اطراف دهانه دهلیزی-بطنی راست تشکیل شده و **دریچه تری کوسپید** را می‌سازند؛ دو لت در اطراف دهانه دهلیزی-بطنی چپ ایجاد می‌شوند و تبدیل به **دریچه میترال** می‌گردند. این لت‌های تازه ساخته شده بزرگ می‌شوند و مرکز مزانشیمی آنها به بافت فیبروزی تمایز می‌یابد. این لت‌ها در فواصلی توسط رشته‌های عضلانی به دیواره بطن متصل می‌شوند. در مراحل بعدی، رشته‌های عضلانی به **عضلات پاپیلاری** و **طناب‌های وتری** تمایز می‌یابند.

نقائص دیواره بین دهلیزی

پس از تولد، سوراخ بیضی در نتیجه اتصال دیواره اولیه با دیوارهٔ ثانویه کاملاً بسته می‌شود. در ۲۰ تا ۲۵٪ موارد یک سوراخ کوچک باقی می‌ماند اما این نقص آنقدر کوچک است که هیچ ارزش بالینی ندارد. گاهی سوراخ بزرگتر است و باعث می‌شود که خون اکسیژن‌دار دهلیز چپ به طرف دهلیز راست فرستاده می‌شود (شکل ۵-۴۴B).

نقائص دیواره بین بطنی

دیواره بطنی شکل‌گیری پیچیده‌تری دارد و تنها زمانی کامل می‌شود که بخش غشایی به بخش عضلانی متصل می‌شود. نقایص دیواره بطنی کمتر از نقایص دیواره دهلیزی شایع هستند. این نقایص در بخش غشایی دیواره یافت می‌شوند و ۱-۲ سانتی‌متر نیز قطر دارند. خون با فشار زیاد از محل نقص از چپ به راست عبور می‌کند و باعث بزرگی بطن راست می‌شود. نقایص بزرگ جدی هستند و اگر جراحی انجام نشود ممکن است حیات را تهدید کنند.

ترالوژی فالوت

به‌طور طبیعی بولبوس کوردیس توسط دیواره آئورتوپولمونری به آئورت و تنه ریوی تقسیم می‌شود. این دیواره از اتصال لبه‌های بولبار تشکیل می‌شود. اگر لبه‌های بولبار نتوانند به درستی متصل شوند، تقسیم نابرابر بولبوس کوردیس رخ خواهد داد و تنه ریوی باریک شده و منجر به تداخل با جریان خروجی بطن راست می‌شود. (شکل ۵-۴۴C)

این آنومالی مادرزادی شایع‌ترین نقص در ناحیه کونوترانکال می‌باشد. ناهنجاری‌های آناتومیک شامل نقص بزرگ دیواره بین بطنی، تنگی تنه شریان ریوی که در محل اینفاندیبولوم بطن راست یا دریچه ریوی رخ می‌دهد، خروج آئورت درست از بالای محل نقص بین بطنی (بجای خروج از حفره بطن چپ) و هیپرتروفی شدید بطن

راست که به علت فشار خون بالای بطن راست است. این نقص باعث سیانوز مادرزادی و محدودیت قابل توجه فعالیت فرد می‌شود. بیماران مبتلا به ناهنجاری‌های شدید در صورت عدم درمان جان خود را از دست می‌دهند. پس از حتمی شدن تشخیص، بیشتر کودکان را می‌توان با جراحی درمان نمود.

اغلب کودکان درمی‌یابند که پس از فعالیت بدنی، وضعیت چمباتمه تنگی نفس آنان را بهبود می‌دهد. در واقع چمباتمه زدن بازگشت ریوی را با فشار بر وریدهای شکمی و افزایش مقاومت در شریان‌های سیستمیک (با فشردن عروق فمورال و پوپلیته‌آل در ساق پا) کاهش می‌دهد. هر دوی این مکانیسم‌ها شنت راست به چپ از نقص دیواره بین بطنی را کاهش داده و گردش خون ریوی را بهبود می‌دهند.

آئورت صعودی

آئورت صعودی در قاعده بطن چپ آغاز می‌شود و با طی مسیر به طرف بالا و جلو، در سطح زاویه استرنال در پشت نیمه راست جناغ در امتداد قوس آئورت قرار می‌گیرد (شکل ۳۰ـ۵). آئورت صعودی در داخل پریکارد فیبروز قرار گرفته (شکل ۳۲ـ۳) و همراه با تنه شریان ریوی در داخل یک غلاف از پریکارد سروزی محصور شده است. در ریشه آن سه برآمدگی موسوم به **سینوس‌های آئورت** وجود دارند که هر کدام در پشت یک لت دریچه آئورت قرار گرفته‌اند.

شاخه‌ها

شریان کرونری راست از سینوس آئورتی قدامی و **شریان کرونری چپ** از سینوس آئورتی خلفی منشأ می‌گیرد (شکل‌های ۳۰ـ۵ و ۳۶ـ۵). شاخه‌های این شریان‌های مهم قبلاً در این فصل شرح داده شدند.

قوس آئورت

قوس آئورت ادامه آئورت صعودی می‌باشد (شکل ۳۰ـ۵ و ۴۵ـ۵). این بخش از آئورت در پشت دسته جناغ قرار می‌گیرد و به طرف بالا، عقب و چپ در جلوی نای قوس می‌زند (مسیر اصلی آن رو به عقب است). سپس قوس آئورت در سمت چپ نای به طرف پایین می‌آید و در سطح زاویه استرنال در امتداد آئورت نزولی قرار می‌گیرد. (A۱۰ـ۵)

شاخه‌ها

قوس آئورت منشاء ۳ شریان اصلی در سطح فوقانی خود می‌باشد: براکیوسفالیک، کاروتید مشترک چپ و سابکلوین چپ (شکل A۱۰ـ۵ و ۴۵ـ۵) **شریان براکیوسفالیک** از سطح محدب قوس آئورت جدا می‌شود. این شریان به طرف بالا و راست نای طی مسیر می‌کند و در پشت مفصل استرنوکلاویکولار راست به شریان‌های سابکلاوین راست و کاروتید مشترک راست تقسیم می‌گردد.

شریان کاروتید مشترک چپ دومین شاخه است که از سطح محدب قوس آئورت در سمت چپ شریان براکیوسفالیک جدا می‌شود. این شریان به طرف بالا و چپ نای و مری طی مسیر می‌کند تا در پشت مفصل استرنوکلاویکولار چپ به ریشه گردن وارد شود.

شریان سابکلاوین چپ در پشت شریان کاروتید مشترک از قوس آئورت جدا می‌شود. این ورید در سمت چپ نای و مری بالا می‌رود و به ریشه گردن وارد می‌شود (شکل B۱۳ـ۵) این ورید از بالای قله ریه چپ قوس می‌زند و به سمت اندام فوقانی چپ می‌رود.

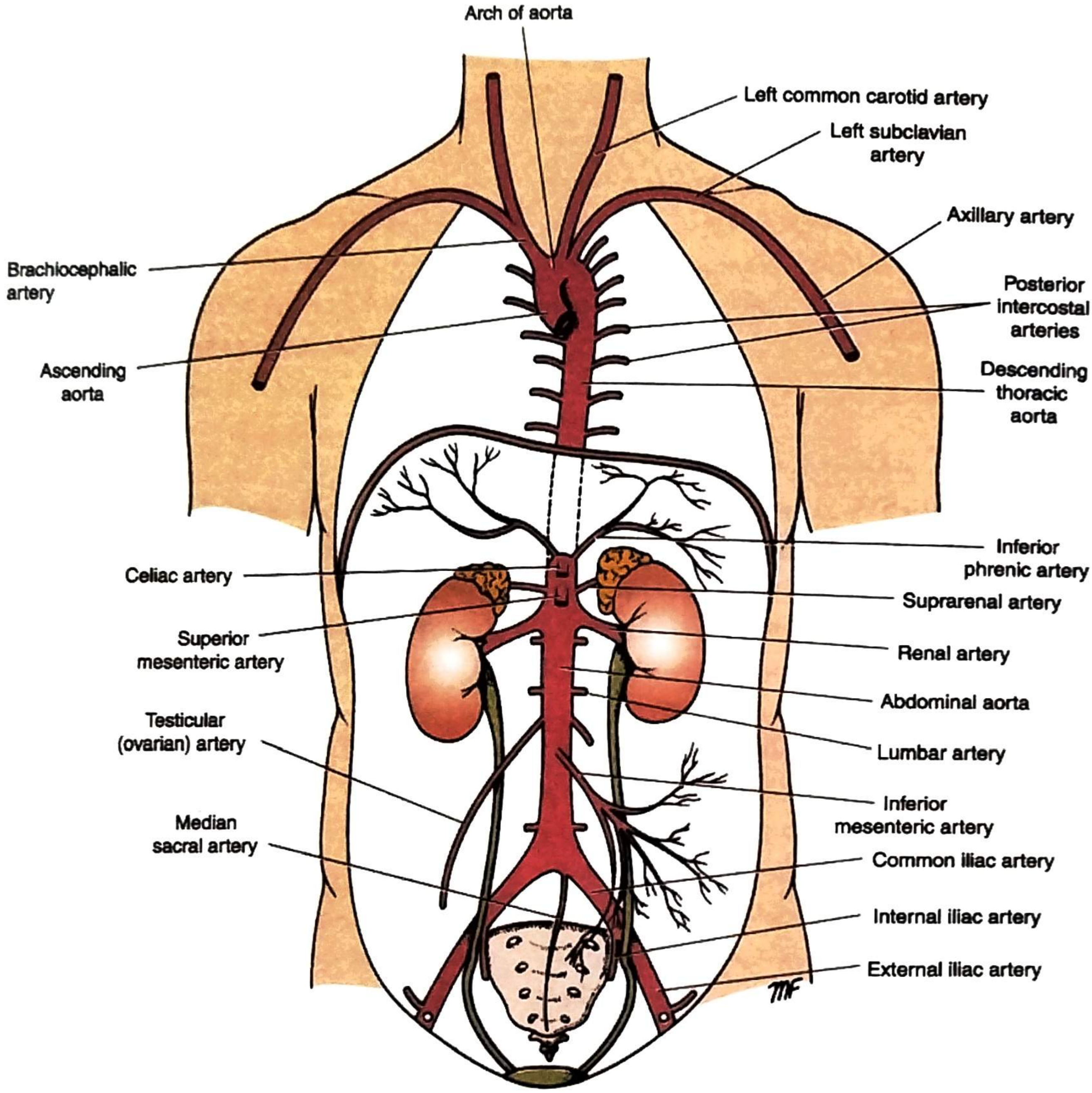
آئورت سینه‌ای نزولی

آئورت سینه‌ای نزولی در مدیاستن خلفی قرار داشته و در امتداد قوس آئورت در سمت چپ کنار تحتانی تنه چهارمین مهره سینه‌ای (یعنی در محاذات زاویه استرنال) آغاز می‌شود. این شریان به مسیر خود در مدیاستن خلفی ادامه می‌دهد و با انحراف به جلو و داخل، در سطح قدامی ستون مهره‌ها قرار می‌گیرد (شکل‌های B۱۳ـ۵ و ۴۵ـ۵). آئورت نزولی در خط وسط و در سطح دوازدهمین مهره سینه‌ای از سوراخ آئورتی در پشت دیافراگم عبور می‌کند و در امتداد آئورت شکمی قرار می‌گیرد. (شکل ۱۱ـ۴) (آئورت شکمی در فصل ۷ شرح داده شده است.)

شاخه‌ها

شریان‌های بین‌دنده‌ای خلفی به ۹ فضای بین‌دنده‌ای تحتانی در هر طرف می‌روند (شکل ۴۵ـ۵). **شریان‌های ساب‌کوستال** در هر طرف جدا شده و در طول کنار تحتانی دنده دوازدهم قرار می‌گیرند و به دیواره شکم وارد می‌شوند.

شریان‌های پریکاردیال، ازوفاژیال و برونشیال شاخه‌های کوچکی هستند که به هر یک از این اعضاء وارد می‌شوند.



شکل ۵-۴۵ شاخه‌های اصلی آئورت.

نکات بالینی

آنوریسم و کوآرکتاسیون آئورت

قوس آئورت پشت مانوبریوم استرنوم واقع شده است. گشادی شدید آئورت (آنوریسم) می‌تواند خود را به صورت یک تورم ضربان‌دار در پشت بریدگی سوپراسترنال نشان دهد.

کوآرکتاسیون آئورت یک تنگی مادرزادی آئورت دقیقاً قبل، در مقابل، یا بعد از محل اتصال رباط شریانی است (شکل ۵-۴۴E). محققین معتقدند که این اختلال ناشی از مقادیر غیرطبیعی بافت عضلانی مجرای شریانی است که در دیواره آئورت وجود دارد. هنگامی که مجرای شریانی منقبض می‌شود، عضله مجرایی نیز منقبض می‌گردد و مجرای داخلی آئورت را تنگ می‌کند. سپس با تشکیل فیبروز، دیواره آئورت نیز درگیر می‌شود و تنگی دائمی روی می‌دهد.

مهمترین یافته بالینی در کوآرکتاسیون آئورت، فقدان یا کاهش نبض‌ها در شریان‌های رانی هر دو اندام تحتانی است. برای جبران کاهش حجم خونی که به بخش تحتانی بدن می‌رسد، عروق جانبی فراوانی تشکیل می‌شوند و شریان‌های توراسیک داخلی،

سابکلاوین و بین‌دنده‌ای خلفی متسع می‌گردند. شریان‌های بین‌دنده‌ای متسع، لبه‌های تحتانی دنده‌ها را ساییده و یک ظاهر دندانه‌دار به آنها می‌دهند که در بررسی رادیوگرافیک دیده می‌شود.

مجرای شریانی باز

مجرای شریانی نمایانگر بخش دیستال ششمین قوس آئورتی چپ است و شریان ریوی چپ را به ابتدای آئورت نزولی متصل می‌کند (شکل ۴۴D-۵). در طی حیات جنینی، خون از طریق آن از شریان ریوی به آئورت وارد می‌شود و از ریه عبور نمی‌کند. پس از تولد، این مجرا در شرایط طبیعی، تنگ و سپس بسته می‌شود و به **رباط شریانی** مبدل می‌گردد.

بسته نشدن مجرای شریانی ممکن است به صورت یک ناهنجاری مادرزادی منفرد یا همراه با بیماری‌های مادرزادی قلب روی دهد. باز ماندن مجرای شریانی موجب ورود خون آئورت با فشار زیاد به شریان ریوی می‌شود و موجب افزایش فشار خون در گردش ریوی می‌شود. مجرای شریانی باز جان بیمار را به خطر می‌اندازد و باید به کمک جراحی بسته شود.

تنه شریان ریوی

تنه شریان ریوی خون فاقد اکسیژن را از بطن راست به ریه‌ها حمل می‌کند. این شریان پس از ترک بخش فوقانی بطن راست، به طرف بالا، عقب و چپ می‌رود (شکل ۳۰-۵). طول این شریان در حدود ۲ اینچ (۵ سانتی‌متر) است و در تقعر قوس آئورت به دو شریان ریوی راست و چپ تقسیم می‌شود (شکل ۱۱-۵). تنه شریان ریوی توأم با آئورت صعودی در پریکارد فیبروزی و غلافی از پریکارد سروزی احاطه شده است (شکل ۲۸-۵).

شاخه‌ها

شریان ریوی راست در پشت آئورت صعودی و ورید اجوف فوقانی به طرف راست می‌رود و به ریشه ریه راست وارد می‌شود (شکل‌های ۱۱-۵، ۱۳A-۵ و ۳۰-۵).

شریان ریوی چپ در جلوی آئورت نزولی به طرف چپ می‌رود و به ریشه ریه چپ وارد می‌شود (شکل‌های ۱۱-۵، ۱۳B-۵ و ۳۰-۳).

رباط شریانی[1] یک نوار لیفی است که محل دو شاخه شدن تنه شریان ریوی را به پایین سطح مقعر قوس آئورت متصل می‌کند (شکل‌های ۱۳B-۵ و ۲۸-۵ و ۳۱-۵). رباط شریانی بقایای مجرای شریانی[2] است که در جنین، خون را - بدون عبور از ریه‌ها - از تنه شریان ریوی به آئورت هدایت می‌کند. عصب راجعه حنجره‌ای چپ به صورت یک قلاب به دور کنار تحتانی این رباط می‌گردد (شکل‌های ۱۳B-۵ و ۲۸-۵ و ۳۱-۵). مجرای شریانی پس از تولد بسته می‌شود. اگر این مجرا باز بماند، خون آئورت به گردش خون ریوی وارد می‌شود (شکل ۴۴D-۵). در این شرایط، این مجرا را بایستی به کمک جراحی بست. (هنگام جراحی باید مراقب عصب راجعه حنجره باشیم.)

وریدهای بزرگ قفسه سینه

وریدهای براکیوسفالیک آزیگوس و SVC وریدهای بزرگ قفسه سینه هستند. این وریدها خون تخلیه‌ای را از سر، گردن، اندام فوقانی و قفسه سینه دریافت می‌کنند. IVC به طور عبور خون را از بدن در زیر دیافراگم دریافت می‌کند و تنها قسمت کوچکی از آن در قفسه سینه دیده می‌شود.

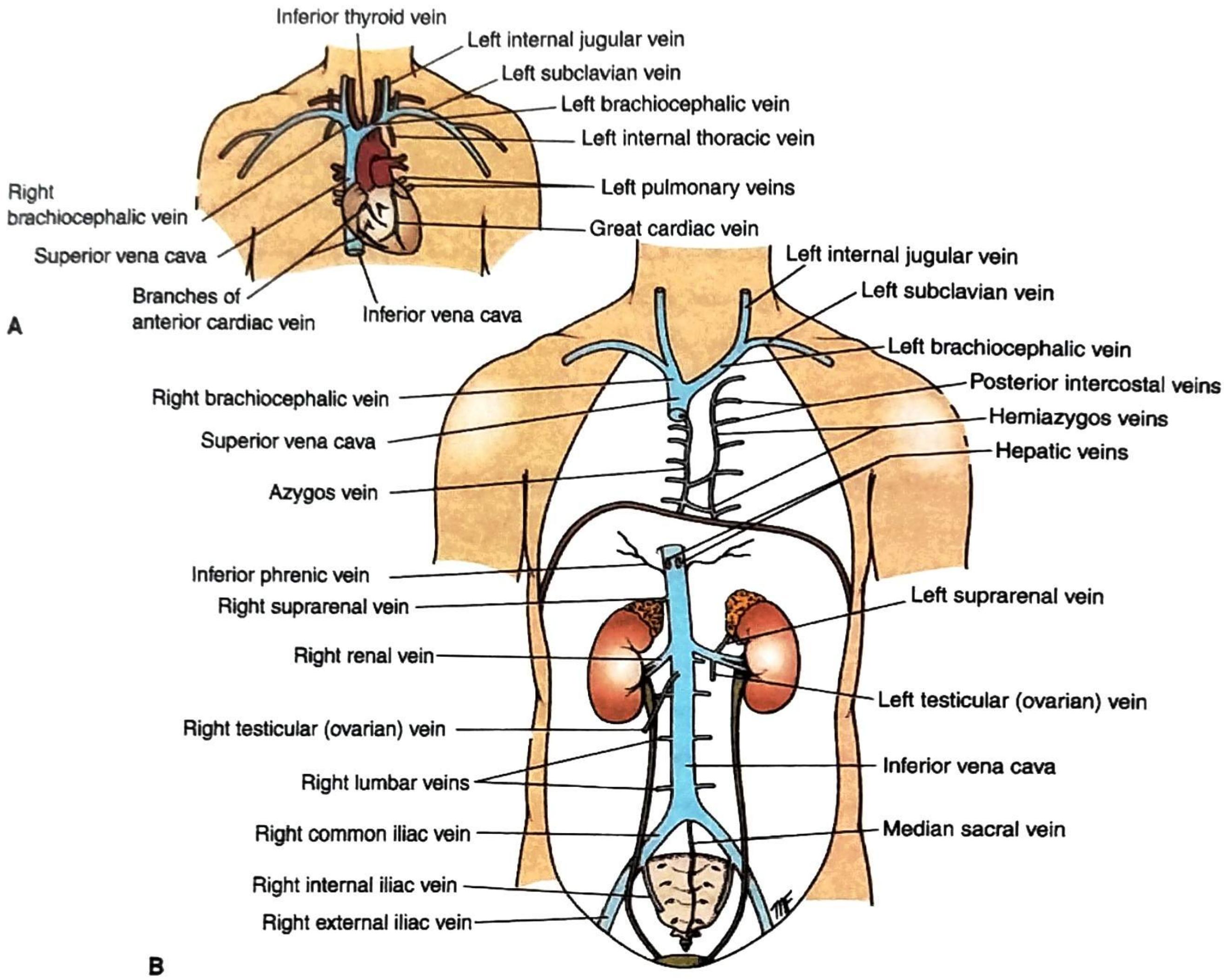
وریدهای براکیوسفالیک

وریدهای براکیوسفالیک راست و چپ در هر طرف بدن از الحاق وریدهای سابکلاویزاوروگولار داخلی به وجود می‌آیند (شکل‌های ۴۶-۵، ۱۳-۵، ۱۹-۵، ۲۸-۵). این ورید به‌صورت مایل در پشت دسته جناغ و در جلوی شاخه‌های بزرگ قوس‌آئورت به‌طرف راست و پایین می‌آید. ورید براکیوسفالیک راست کوتاه است و تقریباً عمودی پایین می‌آید. ۲ ورید براکیوسفالیک به هم می‌پیوندند تا ورید اجوف فوقانی را به وجود بیاورند (شکل ۴۶-۵).

ورید اجوف فوقانی

ورید اجوف فوقانی حاوی تمام خون وریدی متعلق به سر، گردن و هر دو اندام فوقانی است و از الحاق دو ورید براکیوسفالیک تشکیل می‌گردد (شکل‌های ۲۸-۵ و ۴۶-۵). این ورید به طرف پایین آمده و در دهلیز راست خاتمه می‌یابد (شکل ۳۳-۵). ورید آزیگوس دقیقاً پیش از ورود ورید اجوف فوقانی به پریکارد، از عقب به آن می‌پیوندد (شکل‌های ۱۳A-۵ و ۴۶B-۵).

1- ligamentum arteriosum
2- ductus arteriosus



شکل ۴۶-۵ A: وریدهای اصلی که به قلب وارد می‌شوند. B: وریدهای اصلی که به ورید اجوف فوقانی و تحتانی تخلیه می‌شوند.

وریدهای آزیگوس

ورید آزیگوس از ورید آزیگوس اصلی، ورید همی‌آزیگوس تحتانی و ورید همی آزیگوس فوقانی (۱۵-۴ و ۴۶-۵) تشکیل شده است. این وریدها خون را از نواحی خلفی فضاهای بین‌دنده‌ای، جدار خلفی شکم، پریکارد، دیافراگم، برونش‌ها و مری تخلیه می‌نمایند.

ورید آزیگوس

مبدأ ورید آزیگوس متغیر است. این ورید غالباً از اتصال **ورید کمری بالارونده راست**[1] و **ورید ساب‌کوستال راست** تشکیل می‌شود. این ورید از سمت راست سوراخ مربوط به آئورت در دیافراگم بالا می‌رود و به سطح پنجمین مهره سینه‌ای می‌رسد (شکل ۱۵-۴). در این محل ورید در بالای ریشه ریه راست قوس برمی‌دارد و به سطح خلفی ورید اجوف فوقانی تخلیه می‌شود (شکل ۱۳A-۵).

ورید آزیگوس شاخه‌های متعددی دارد که عبارتند از: **هشت ورید بین‌دنده‌ای تحتانی راست**، **ورید بین‌دنده‌ای فوقانی راست**، **وریدهای همی‌آزیگوس فوقانی** و **تحتانی** و چندین **ورید مدیاستینال**.

ورید همی‌آزیگوس تحتانی

این ورید در اغلب موارد از پیوستن ورید کمری صعودی چپ و ورید ساب‌کوستال چپ تشکیل می‌شود. این ورید از داخل ستون چپ دیافراگم صعود می‌کند و در حدود سطح هشتمین مهره سینه‌ای به طرف راست می‌آید و به ورید آزیگوس می‌پیوندد (شکل ۱۵-۴). ورید همی‌آزیگوس تحتانی شاخه‌هایی را از چند **ورید بین‌دنده‌ای تحتانی چپ** و **مدیاستینال** دریافت می‌کند.

ورید همی‌آزیگوس فوقانی

این ورید از پیوستن وریدهای بین‌دنده‌ای چهارم تا هشتم با ورید

1- right ascending lumbar vein

نکات بالینی

انسداد وریدهای آزیگوس و اجوف

در انسداد وریدهای اجوف فوقانی یا تحتانی، وریدهای آزیگوس یک راه جایگزین را برای بازگشت خون وریدی به دهلیز راست فراهم می‌کنند. با توجه به اینکه این وریدها و شاخه‌های آنها به وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی متصل می‌شوند، این پدیده امکان‌پذیر است.

بین دنده‌ای فوقانی چپ تشکیل می‌شود و در سطح هفتمین مهره سینه‌ای به ورید آزیگوس ملحق می‌شود (شکل ۱۵ـ۴).

ورید اجوف تحتانی

ورید اجوف تحتانی در سطح هشتمین مهره سینه‌ای، تاندون مرکزی دیافراگم را سوراخ‌می‌کند و تقریباً بلافاصله به بخش تحتانی دهلیز راست وارد می‌شود (شکل‌های ۱۱ـ۴، ۱۳Aـ۵ و ۳۳ـ۵ و ۴۶Aـ۵).

وریدهای ریوی

دو ورید ریوی از هر یک از ریه‌ها خارج می‌شوند و خون اکسیژن‌دار را به دهلیز چپ حمل می‌کنند (شکل‌های ۱۳ـ۵، ۳۱ـ۵ و ۳۲ـ۵).

عقده‌ها و عروق لنفاوی قفسه‌سینه

عروق لنفاوی قفسه سینه تقریباً لنف تمامی قسمت‌های بدن در زیر گردن و اندام فوقانی را جمع‌آوری می‌کند. انتهای فوقانی این عروق را (که در ریشه گردن قرار داده) لنف سر گردن و اندام فوقانی را تخلیه می‌کند.

دیواره قفسه‌سینه

عروق لنفاوی پوست دیواره قدامی قفسه‌سینه، به **عقده‌های زیر بغلی قدامی** تخلیه می‌شوند. عروق لنفاوی پوست دیواره خلفی قفسه‌سینه به **عقده‌های زیر بغلی خلفی** تخلیه می‌شوند (شکل ۱۶ـ۴). عروق لنفاوی عمقی بخش قدامی فضاهای بین‌دنده‌ای به طرف جلو و به **عقده‌های توراسیک داخلی** که در طول عروق خونی توراسیک داخلی قرار دارند تخلیه می‌شوند. لنف از این عقده‌ها به مجرای توراسیک (در طرف چپ) و تنه برونکومدیاستینال (در طرف راست) می‌ریزد. عروق لنفاوی عمقی بخش خلفی فضاهای بین‌دنده‌ای به طرف عقب و به **عقده‌های بین‌دنده‌ای خلفی** در مجاورت سر دنده‌ها تخلیه می‌شوند. لنف از این قسمت به مجرای توراسیک وارد می‌شود.

مدیاستن

علاوه بر عقده‌هایی که لنف ریه‌ها را تخلیه می‌کنند (شکل ۲۲ـ۵)، عقده‌های دیگری به صورت پراکنده در مدیاستن وجود دارند. این عقده‌ها لنف را از عناصر داخل مدیاستن دریافت کرده و به تنه‌های برونکومدیاستینال و مجرای توراسیک تخلیه می‌کنند. بیماری و بزرگ شدن این عقده‌ها بر ساختارهای مدیاستینال مهم مجاور (مثل نای و ورید اجوف فوقانی) فشار وارد می‌کند.

مجرای توراسیک

مجرای توراسیک در زیر شکم به صورت یک کیسه متسع موسوم به **سیسترنا کیلی**[1] آغاز می‌شود (۲۹Aـ۱). این مجرا از داخل سوراخ آئورتی در دیافراگم در سمت راست آئورت نزولی به طرف بالا می‌آید (۳۲ـ۵). مجرای توراسیک به تدریج در پشت مری صعود می‌کند و در مقابل کنار تحتانی تنه چهارمین مهره سینه‌ای (زاویه استرنال) به کنار چپ مری می‌رسد (شکل ۶Bـ۵)؛ سپس در طول کنار چپ مری صعود می‌کند و به ریشه گردن وارد می‌شود (شکل ۶Aـ۵). مجرای توراسیک به طرف خارج متمایل شده و در پشت غلاف کاروتید و جلوی عروق مهره‌ای قرار می‌گیرد. این مجرا در جلوی عصب فرنیک چپ به طرف پایین می‌آید و پس از تقاطع با شریان سابکلاوین، به مبدأ ورید براکیوسفالیک چپ وارد می‌شود.

مجرای توراسیک در ریشه گردن، **تنه‌های لنفاوی ژوگولار** چپ، **سابکلاوین** و **برونکومدیاستینال** را دریافت می‌کند، هرچند اینها ممکن است مستقیماً به وریدهای بزرگ مجاور خود تخلیه شوند.

بنابراین مجرای توراسیک تمام لنف اندام‌های تحتانی، حفره لگنی، حفره شکمی، نیمه چپ قفسه‌سینه، و نیمه چپ سر، گردن و بازوی چپ را به گردش خون تخلیه می‌کند (شکل ۲۹A-Bـ۱ را ببینید).

مجرای لنفاوی راست

تنه‌های ژوگولار راست، سابکلاوین و برونکومدیاستینال که به ترتیب، لنف را از نیمه راست سر و گردن، اندام فوقانی راست و

1- cisterna chyli

نیمه راست قفسه‌سینه تخلیه می‌کنند، ممکن است به هم بپیوندند و مجرای لنفاوی راست را تشکیل دهند (شکل ۱_۲۹A). طول این مجرای مشترک (در مواردی که وجود دارد)، در حدود ۰/۵ اینچ (۱/۳ سانتی‌متر) است و به مبدأ ورید براکیوسفالیک راست باز می‌شود. در برخی موارد، این تنه‌ها به طور مستقل به وریدهای بزرگ در ریشه گردن تخلیه می‌شوند.

اعصاب قفسه‌سینه

اعصاب واگ فرنیک اعصاب اصلی را می‌سازند که در قفسه سینه حرکت می‌کنند. سایر اعصاب (مانند اعصاب بین دنده‌ای) که در قفسه سینه هستند در فصل ۴ آورده شده‌اند. قسمت سینه‌ای زنجیره سمپاتیک در مجاورت دیواره قفسه سینه قرار دارد به‌صورت شاخه‌هایی هستند که به قفسه سینه و شکم می‌روند. این اعصاب در پایین آورده شده‌اند.

اعصاب واگ

اعصاب واگ حاوی الیاف پاراسمپاتیک پیش گانگلونی (و سایر موارد) به حفرهٔ قفسه سینه و شکم می‌باشند. هر دو آنها دارای شاخهٔ قلبی در گردن هستند به سمت قفسه سینه نزول می‌کند. این شاخه‌ها شبکه‌های ریوی، مروی و قلبی می‌شوند و عصبدهی ریه‌ها، مری و قلب را بر عهده دارند).

عصب واگ راست در قفسه‌سینه به طرف پایین می‌آید؛ در ابتدا در سمت خارج و خلف شریان براکیوسفالیک قرار دارد (شکل ۵_۶A) و سپس در خارج نای و داخل بخش انتهایی ورید آزیگوس به راه خود ادامه می‌دهد (شکل ۵_۱۳A). این عصب از **پشت** ریشه ریه راست عبور کرده و در تشکیل **شبکه ریوی** شرکت می‌کند. واگ راست پس از ترک این شبکه، در سطح خلفی مری به مسیر خود ادامه می‌دهد و در تشکیل **شبکه ازوفاژیال** شرکت می‌کند. سپس واگ راست از داخل سوراخ مربوط به مری در دیافراگم از پشت مری عبور کرده و به سطح خلفی معده می‌رسد (شکل ۱۱_۴).

عصب واگ چپ در قفسه‌سینه در بین شریان‌های کاروتید مشترک و سابکلاوین چپ پایین می‌آید (شکل‌های ۵_۶A و ۵_۱۳B). سپس این عصب، از جلوی نیمه چپ قوس آئورت عبور می‌کند و با عصب فرنیک چپ تقاطع می‌کند. واگ چپ سپس در **پشت** ریشه ریه چپ قرار می‌گیرد و در تشکیل **شبکه ریوی** شرکت می‌کند. پس از ترک این شبکه، واگ چپ در سطح قدامی مری قرار می‌گیرد و در تشکیل **شبکه ازوفاژیال** شرکت می‌کند. سپس این عصب در جلوی مری از سوراخ مربوط به مری در دیافراگم عبور می‌کند و به سطح قدامی معده می‌رسد. (شکل ۱۱_۴)

شاخه‌ها

هر دو عصب واگ منشاء اعصاب راجعه حنجره می‌باشند. این ۲ عصب راجعه حنجره ارتباطات متفاوتی در توراکس دارند. (عصب راجعه حنجره‌ای راست در گردن از واگ راست جدا می‌شود و پس از دور زدن شریان سابکلاوین، در بین نای و مری به بالا می‌رود). **عصب راجعه حنجره‌ای چپ** از تنه واگ چپ در محل تقاطع آن با قوس آئورت جدا می‌شود (شکل‌های ۵_۱۳B و ۵_۲۸). این عصب پس از دور زدن رباط شریانی در طرف چپ در ناودان بین نای و مری صعود می‌کند (شکل ۵_۶A). بنابراین عصب راجعه حنجره چپ دارای مبدأ پایین‌تری در قفسه سینه و در ارتباط نزدیک با قوس آئورت و لیگامان شریانی (و قبل از تولد، مجرای شریانی؛ شکل (۴۴-۵)) می‌باشد. اعصاب راجعه حنجره هنگام صعود در گردن عصبدهی مری و نای و در نهایت عصبدهی حسی و حرکتی حنجره را بر عهده دارند.

اعصاب فرنیک

اعصاب فرنیک در گردن از شاخه‌های قدامی سومین، چهارمین و پنجمین عصب گردنی منشأ می‌گیرند (فصل ۱۲) اعصاب اصلی در گردن و بدن.

عصب فرنیک راست در قفسه‌سینه در طول کنار راست ورید براکیوسفالیک راست و ورید اجوف فوقانی نزول می‌کند (شکل‌های ۵_۶A,B و ۵_۱۳A). این عصب از **جلوی** ریشه ریه راست عبور می‌کند و از کنار راست پریکارد (که آن را از دهلیز راست جدا می‌کند) می‌گذرد. سپس عصب در کنار راست ورید اجوف تحتانی نزول می‌کند تا به دیافراگم برسد. شاخه‌های انتهایی آن از داخل سوراخ مربوط به ورید اجوف در دیافراگم می‌گذرند و به بخش مرکزی صفاق در سطح تحتانی آن می‌روند (شکل ۱۱_۴).

عصب فرنیک چپ در قفسه‌سینه در طول کنار چپ شریان سابکلاوین چپ نزول می‌کند. این عصب با کنار چپ قوس آئورت تقاطع می‌کند (شکل ۵_۱۳B) و در این قسمت کنار چپ عصب واگ چپ را قطع می‌کند. عصب فرنیک چپ از **جلوی** ریشه ریه چپ و سپس از روی سطح چپ پریکارد (که آن را از بطن چپ جدا می‌کند) می‌گذرد. پس از رسیدن به دیافراگم، شاخه‌های انتهایی آن عضله را سوراخ می‌کنند و به بخش مرکزی

نکات بالینی

فلج دیافراگم

عصب فرنیک ممکن است به دلیل فشار ناشی از **تومورهای بدخیم در مدیاستن، فلج شود. قطع عصب فرنیک در گردن به کمک جراحی با فلج یک نیمه دیافراگم به عنوان بخشی از درمان سل ریوی (به ویژه در لوب‌های تحتانی) محسوب می‌شد. گنبد بی‌تحرک دیافراگم موجب استراحت ریه می‌شود.**

صفاق در سطح تحتانی دیافراگم می‌روند (شکل ۱۱ـ۴).

اعصاب فرنیک حاوی الیاف وابران و آوران هستند. الیاف وابران **عصب مخصوص**[1] عضله دیافراگم هستند.

الیاف آوران پیام‌های حسی را از مناطق زیر به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کنند: صفاق پوشاننده سطح تحتانی بخش مرکزی دیافراگم؛ پرده جنب روی سطح فوقانی بخش مرکزی دیافراگم؛ و جنب جداری مدیاستینال و پریکارد.

بخش سینه‌ای تنه سمپاتیک

بخش سینه‌ای تنه سمپاتیک در بالا در امتداد بخش گردنی و در پایین در امتداد بخش کمری تنه سمپاتیک قرار دارد. تنه سمپاتیک خارجی‌ترین ساختار در مدیاستن بوده و در جلوی سر دنده‌ها به پایین می‌آید (شکل ۱۳ـ۵ و ۱۴Gـ۵). تنه سمپاتیک، قفسه‌سینه را در کنار تنه دوازدهمین مهره سینه‌ای با عبور از پشت رباط قوسی داخلی ترک می‌کند.

تنه سمپاتیک ۱۲ گانگلیون (اغلب تنها ۱۱ گانگلیون) در سگمان‌های متوالی دارد که هر کدام با یک **رابط سفید** و یک **رابط خاکستری** به عصب نخاعی مربوطه متصل می‌شوند. در اغلب موارد، اولین گانگلیون به گانگلیون گردنی تحتانی می‌پیوندد و **گانگلیون ستاره‌ای**[2] را می‌سازد.

شاخه‌ها

۱. شاخه ارتباطی سفید هر عصب نخاعی سینه‌ای را به زنجیره سمپاتیک متصل می‌کند. این شاخه‌ها الیاف پیش گانگلیونی را از عصب نخاعی به زنجیره سمپاتیک می‌برد.

۲. شاخه‌های ارتباطی خاکستری زنجیره سمپاتیک را به اعصاب نخاعی مربوطه متصل می‌کنند. الیاف پس‌عقده‌ای از طریق شاخه‌های اعصاب نخاعی به عروق خونی، غدد عرق و عضلات راست‌کننده موی پشت بدن و اندام‌ها می‌روند.

۳. شاخه‌های اسپلانکنیک (احشایی) سینه‌ای (احشایی) از ۴ یا ۵ گانگلیون زنجیره سمپاتیک مبداء می‌گیرند. این شاخه‌ها الیاف پس گانگلیونی را به شبکه‌های ریوی، قلبی و مروی هموفیلی به قلب ریه و آئورت می‌فرستد.

۴. هشت گانگلیون تحتانی عمدتاً الیاف پیش‌عقده‌ای دارند که توأماً اعصاب اسپلانکنیک شکمی را ساخته (شکل ۱۳ـ۵) و به احشاء شکمی می‌روند. این اعصاب از قسمت سینه ای زنجیره سمپاتیک جدا می‌شوند: و شامل **عصب اسپلانکنیک بزرگ** از گانگلیون‌های ۵ تا ۹، **عصب اسپلانکنیک کوچک** از گانگلیون‌های ۱۰ و ۱۱، و **عصب اسپلانکنیک تحتانی** از گانگلیون ۱۲ منشأ می‌گیرد. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد توزیع این اعصاب به فصل ۷ مراجعه کنید.

مری

مری یک ساختار لوله‌ای به طول تقریبی ۱۰ اینچ (۲۵ سانتی‌متر) است که در بالا در امتداد بخش حنجره‌ای حلق در سطح ششمین مهره گردنی قرار دارد. مری در سطح دهمین مهره سینه‌ای از دیافراگم عبور می‌کند و به معده می‌پیوندد (شکل ۱۱ـ۴ و ۱۰Aـ۵).

در گردن، مری در جلوی ستون مهره‌ها قرار می‌گیرد؛ در خارج، در مجاورت لوبهای تیروئید است؛ و در جلو، در تماس با نای و اعصاب راجعه حنجره می‌باشد (فصل ۱۲).

در قفسه‌سینه، مری از مدیاستن فوقانی و سپس از مدیاستن خلفی به طرف پایین و چپ می‌رود. در سطح زاویه استرنال، قوس آئورت مری را در خط وسط تحت فشار قرار می‌دهد (۶ـ۵).

مجاورات مری در قفسه‌سینه از بالا به پایین عبارتند از:

- **در جلو:** نای و عصب راجعه حنجره‌ای چپ؛ برونش اصلی چپ که مری را تحت فشار قرار می‌دهد و پریکارد که مری را از دهلیز چپ جدا می‌کند (شکل‌های ۶ـ۵ و ۳۲ـ۵).
- **در عقب:** تنه مهره‌های سینه‌ای؛ مجرای توراسیک؛ وریدهای آزیگوس؛ شریان‌های بین‌دنده‌ای خلفی راست؛ و در انتهای تحتانی آن، آئورت سینه‌ای نزولی (شکل‌های ۶ـ۵ و ۳۲ـ۵).
- **در سمت راست:** جنب مدیاستینال و بخش انتهایی ورید آزیگوس (شکل ۱۳Aـ۵).

1- sole nerve supply

2- stellate ganglion

نکات بالینی

تنه سمپاتیک در درمان بیماری رینود

در برخی شرایط مانند بیماری رینود می‌توان برای افزایش جریان خون انگشتان، سمپاتکتومی پیش‌عقده‌ای را برای دومین و سومین گانگلیون سینه‌ای انجام داد. سمپاتکتومی موجب اتساع شریانچه‌ها در اندام فوقانی می‌شود.

بی‌حسی نخاعی و دستگاه عصبی سمپاتیک

با استفاده از بی‌حسی قسمت‌های بالایی نخاع می‌توان الیاف سمپاتیک پیش‌عقده‌ای را که از سگمان‌های سینه‌ای تحتانی خارج می‌شوند، بلوک کرد. در این روش، عروق در زیر این سطوح موقتاً متسع می‌شوند و در نتیجه، فشار خون افت می‌کند.

درد قفسه‌سینه

درد قفسه‌سینه شکایت عمده بسیاری از بیمارانی است که به پزشک مراجعه می‌کنند. متأسفانه درد قفسه‌سینه علامت مشترک بسیاری از بیماری‌ها است و علت آن ممکن است اختلالی در دیواره قفسه‌سینه یا شکم یا بیماری یکی از احشاء قفسه‌سینه یا شکم باشد. در اغلب موارد، شدت درد با شدت بیماری متناسب نیست. درد میوکاردی ممکن است شبیه به ازوفاژیت، درد عضلانی ـ اسکلتی دیواره قفسه‌سینه و سایر علل غیرتهدیدکننده حیات باشد. اگر پزشک هوشیار نباشد، بیمار ممکن است بدون تشخیص یک بیماری مهم (که جدی‌تر از علامتی است که به واسطه آن مراجعه کرده است) ترخیص شود. حتی اگر تشخیص پزشک در ۹۹٪ از بیمارانی که با درد قفسه‌سینه مراجعه می‌کنند، صحیح باشد، به آمار قابل قبولی دست نیافته است. درک صحیح درد قفسه‌سینه، به پزشک کمک خواهد کرد که تشخیص‌های افتراقی را به صورت سیستماتیک مطرح نماید.

درد سوماتیک قفسه‌سینه

اگر منشأ درد دیواره قفسه‌سینه یا شکم باشد، شدید و متمرکز خواهد بود. درد سوماتیک در این بخشها از پایانه‌های اعصاب حسی موجود در این ساختارها منشأ می‌گیرد و به وسیله اعصاب نخاعی سگمنتال به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌شود.

درد احشایی قفسه‌سینه

درد احشایی منتشر بوده و چندان متمرکز نیست. درد احشایی در طول اعصاب خودمختار آوران به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌شود. اکثر الیاف درد احشایی در طول اعصاب سمپاتیک به طناب نخاعی می‌رسند و از طریق ریشه خلفی اعصاب نخاعی سگمنتال به نخاع وارد می‌شوند. برخی از الیاف درد از حلق و بخش فوقانی مری و نای، از طریق اعصاب پاراسمپاتیک موجود در اعصاب زبانی ـ حلقی و واگ به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌شوند.

درد راجعه قفسه‌سینه

درد راجعه قفسه‌سینه به احساس دردی گفته می‌شود که در جایی بجز مبدأ محرک اما در منطقه‌ای حس گردد که همان سگمان نخاعی (یا سگمان مجاور) به آن عصب می‌دهد. ساختارهای سوماتیک و احشایی، هر دو می‌توانند درد راجعه را تولید کنند. به عنوان مثال درد میوکارد به اندام فوقانی ارجاع می‌یابد. دانش کافی از درماتوم‌های سینه برای درک درد قفسه سینه لازم است (شکل‌های ۲۴ـ۱ و ۲۵ـ۱). برای کسب اطلاعات بیشتر به نکات بالینی قبل (درد و بیماری‌های ریه) مراجعه کنید.

- **در سمت چپ:** شریان سابکلاوین چپ، قوس آئورت، مجرای توراسیک و جنب مدیاستینال (شکل ۱۳B ـ۵).

در سطح پایین‌تر از ریشه ریه‌ها، اعصاب واگ از شبکه ریوی خارج شده و با پیوستن به اعصاب سمپاتیک، **شبکه ازوفاژیال** را می‌سازند. واگ چپ در جلوی مری و واگ راست در عقب آن قرار می‌گیرد. در سوراخ مربوط به مری در دیافراگم، دو عصب‌واگ، شاخه‌هایی از عروق خونی گاستریک چپ و عروق لنفاوی همراه مری هستند. الیافی از ستون راست دیافراگم، مری را همانند یک قلاب در بر می‌گیرند.

در شکم، مری به طول تقریبی ۰/۵ اینچ (۱/۳ سانتی‌متر) نزول کرده و سپس به معده وارد می‌شود. مری در مجاورت لوب چپ کبد (در جلو) و ستون چپ دیافراگم (در عقب) قرار دارد.

خون‌رسانی به مری

خون یک‌سوم فوقانی مری به وسیله شریان تیروئیدی تحتانی،

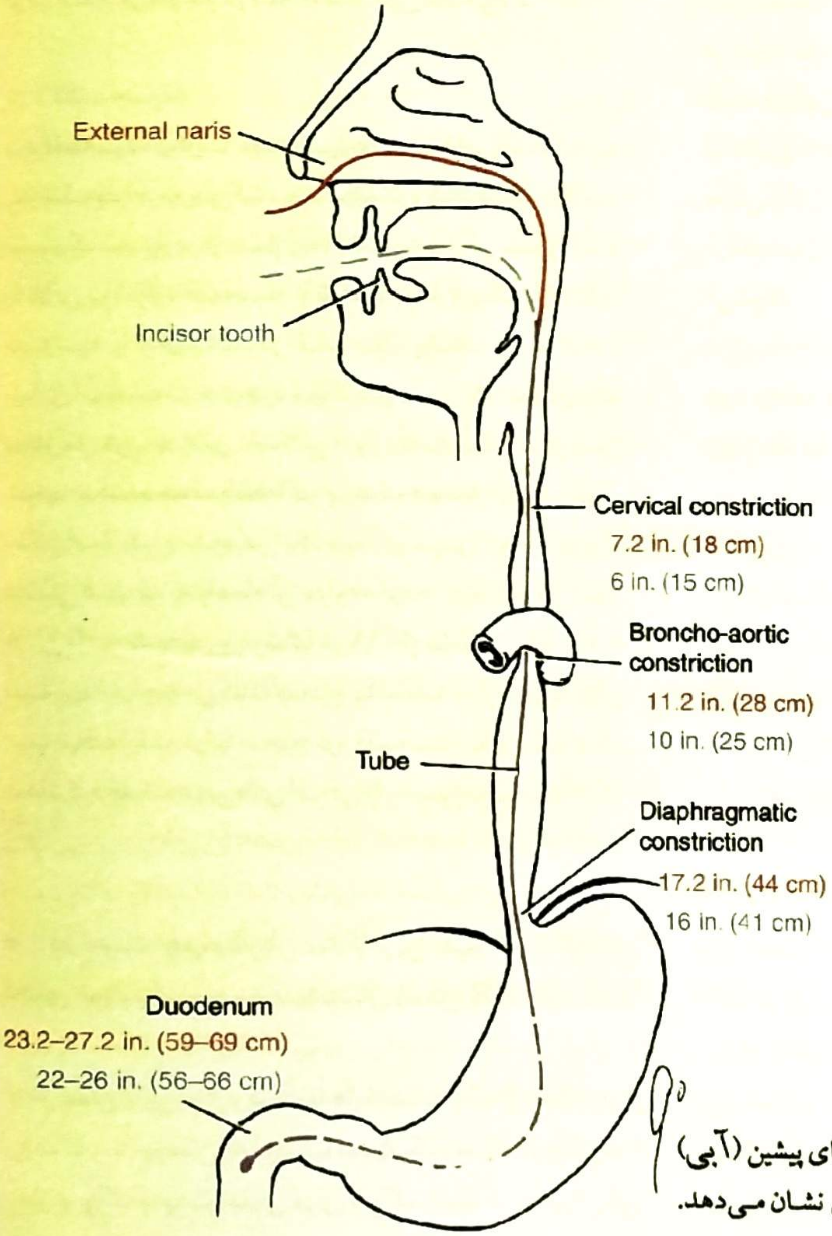
نکات بالینی

تنگی‌های مری

مری سه تنگی آناتومیک و فیزیولوژیک دارد (شکل ۴۷-۵). تنگی نخست در پیوستگاه حلق با انتهای فوقانی، تنگی دوم در محل تقاطع قوس آئورت و برونکوس چپ با سطح قدامی مری و تنگی سوم در محل عبور مری از دیافراگم و ورود به معده قرار دارد. این تنگی‌ها از نظر بالینی با اهمیت هستند، زیرا در این محل‌ها اجسام خارجی بلعیده‌شده ممکن است گیر کنند یا عبور **ازوفاگوسکوپ** از آنها ممکن است دشوار باشد. به دلیل تأخیر مختصری که در عبور غذا یا مایعات از این مناطق روی می‌دهد، تنگی‌های پاتولوژیک پس از نوشیدن مایعات سوزاننده، در این قسمت‌ها به وجود می‌آیند. همچنین این سه نقطه از جمله محل‌های شایع کارسینوم مری هستند. فاصله آنها از دندان‌های پیشین فوقانی به ترتیب عبارت است از ۶ اینچ (۱۵ سانتی‌متر)، ۱۰ اینچ (۲۵ سانتی‌متر) و ۱۶ اینچ (۴۱ سانتی‌متر).

آناستوموز وریدهای سیستمیک و باب

در یک‌سوم تحتانی مری، یکی از آناستوموزهای مهم بین وریدهای سیستمیک و باب قرار دارد. در این قسمت، شاخه‌های متعلق به مری از وریدهای آزیگوس (وریدهای سیستمیک) با شاخه‌های متعلق به مری از ورید گاستریک چپ (که به ورید باب



شکل ۴۷-۵ تصویری که فواصل تقریبی دندانهای **پیشین (آبی)** و سوراخ بینی (قرمز) را با سه تنگی طبیعی در مری **نشان می‌دهد.** برای کمک به عبور دادن یک لوله تا دوازدهه، این فواصل تا بخش نخست دوازدهه نیز ذکر شده‌اند.

تخلیه می‌شود)، آناستوموز می‌شوند. اگر ورید باب مسدود شود (مثلاً به دلیل **سیروز کبدی**)، **فشار خون باب افزایش می‌یابد** و به اتساع و واریسی شدن آناستوموزهای باب ـ سیستمیک می‌انجامد. وریدهای واریسی مری ممکن است حین عبور غذا پاره شوند و **هماتمز** (استفراغ خونی) را ایجاد کنند که می‌تواند مرگبار باشد.

کارسینوم یک‌سوم تحتانی مری

لنف یک‌سوم تحتانی مری از طریق سوراخ مربوط به مری در دیافراگم عبور کرده و به عقده‌های سلیاک در اطراف شریان سلیاک می‌ریزد (شکل ۲۲-۵). لذا یک تومور بدخیم این ناحیه از مری می‌تواند از این مسیر به زیر دیافراگم انتشار یابد. در نتیجه، جراح باید علاوه بر ضایعه اولیه، عقده‌های لنفاوی سلیاک و تمام مناطقی که لنف خود را به این عقده‌ها می‌ریزند (شامل معده، نیمه فوقانی دوازدهه، طحال و چادرینه) را بردارد. برقراری پیوستگی لوله گوارش با استفاده از ازوفاگوژژونوستومی میسر است.

مری و دهلیز چپ

در قسمت‌های قبلی این فصل، بر مجاورت نزدیک دیواره قدامی مری با دیواره خلفی دهلیز چپ تأکید شد (شکل ۵۲-۵). پزشک به کمک بلع باریوم می‌تواند اندازه دهلیز چپ را در بیماران مبتلا به نارسایی نیمه چپ قلب بررسی کند؛ در این افراد، دهلیز چپ به دلیل فشار رو به عقب خون وریدی متسع می‌شود.

یک‌سوم میانی به وسیله شاخه‌هایی از آئورت سینه‌ای نزولی و یک‌سوم تحتانی به وسیله شاخه‌هایی از شریان گاستریک چپ تأمین می‌شود. وریدها از یک‌سوم فوقانی به وریدهای تیروئیدی تحتانی، از یک‌سوم میانی به وریدهای آزیگوس، و از یک‌سوم تحتانی به ورید گاستریک چپ (شاخه‌ای از ورید باب) می‌ریزند.

تخلیه لنفاوی مری

عروق لنفاوی از یک‌سوم فوقانی مری به عقده‌های گردنی عمقی، از یک‌سوم میانی به عقده‌های مدیاستینال فوقانی و خلفی و از یک‌سوم تحتانی به عقده‌هایی در طول عروق خونی گاستریک چپ و عقده‌های سلیاک تخلیه می‌شوند (شکل ۲۲-۵).

عصب‌دهی به مری

الیاف آوران و وابران پاراسمپاتیک و سمپاتیک از طریق دو عصب واگ و تنه‌های سمپاتیک به مری وارد می‌شوند. مری در قسمت تحتانی بخش سینه‌ای خود، به وسیله شبکه عصبی ازوفاژیال احاطه می‌شود.

تیموس

تیموس یک عضو دو لوبه و مسطح است (شکل ۶A-۵) که در بین جناغ و پریکارد در مدیاستن قدامی قرار دارد. در نوزادان، تیموس به بزرگترین ابعاد خود نسبت به اندازه کل بدن می‌رسد؛ در این دوران، حد فوقانی تیموس ممکن است در مدیاستن فوقانی امتداد یافته و در جلوی عروق بزرگ به ریشه گردن برسد. تیموس تازمان بلوغ به رشد خود ادامه می‌دهد و پس از آن تحلیل می‌رود. این عضو به‌رنگِ صورتی و لوبوله بوده و محل تمایز لنفوسیت‌های T (تیموسی) است.

خون‌رسانی

خون تیموس از شریان‌های تیروئیدی تحتانی و توراسیک داخلی تأمین می‌شود.

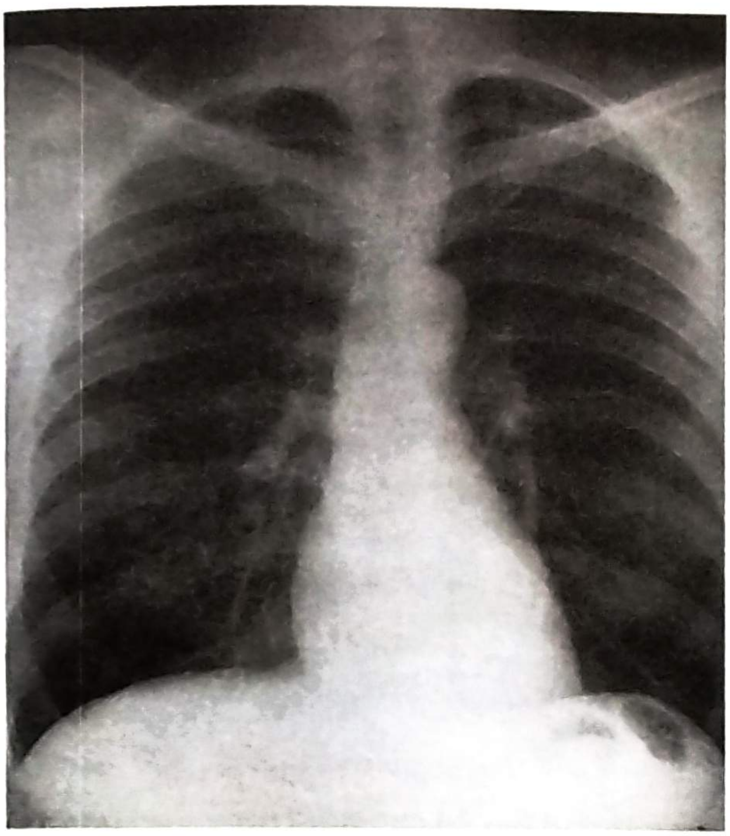
آناتومی رادیوگرافیک

در این قسمت، تنها به موارد مهم در کلیشه استاندارد رادیوگرافی خلفی ـ قدامی و مایل‌خارجی قفسه‌سینه اشاره می‌شود.

رادیوگرافی خلفی ـ قدامی

در رادیوگرافی خلفی ـ قدامی، دیواره قدامی قفسه‌سینه بیمار در تماس با نگهدارنده کاست رادیوگرافی بوده و اشعه X از عقب به جلو به قفسه‌سینه وارد می‌شود (شکل‌های ۴۸-۵ و ۴۹-۵). برای تفسیر رادیوگرافی قفسه‌سینه، نخست مطمئن شوید که تصویر در موقعیت صحیح خلفی ـ قدامی تهیه شده و بیمار کاملاً به‌صورت قائم قرار داشته است. به‌دو انتهای استرنال استخوان‌های ترقوه نگاه کنید؛ فاصله آنها از خار مهره‌ها باید یکسان باشد.

حال موارد زیر را به ترتیب بررسی کنید:



شکل ۴۸ـ۵ رادیوگراف خلفی ـقدامی قفسه‌سینه در یک مرد بالغ سالم.

۱. **بافت‌های نرم سطحی.** نوک پستان‌ها در هر دو جنس و پستان‌ها در زنان ممکن است در محدوده ریه‌ها قرار گیرند. عضله سینه‌ای بزرگ نیز ممکن است سایه خفیفی را تشکیل دهد.

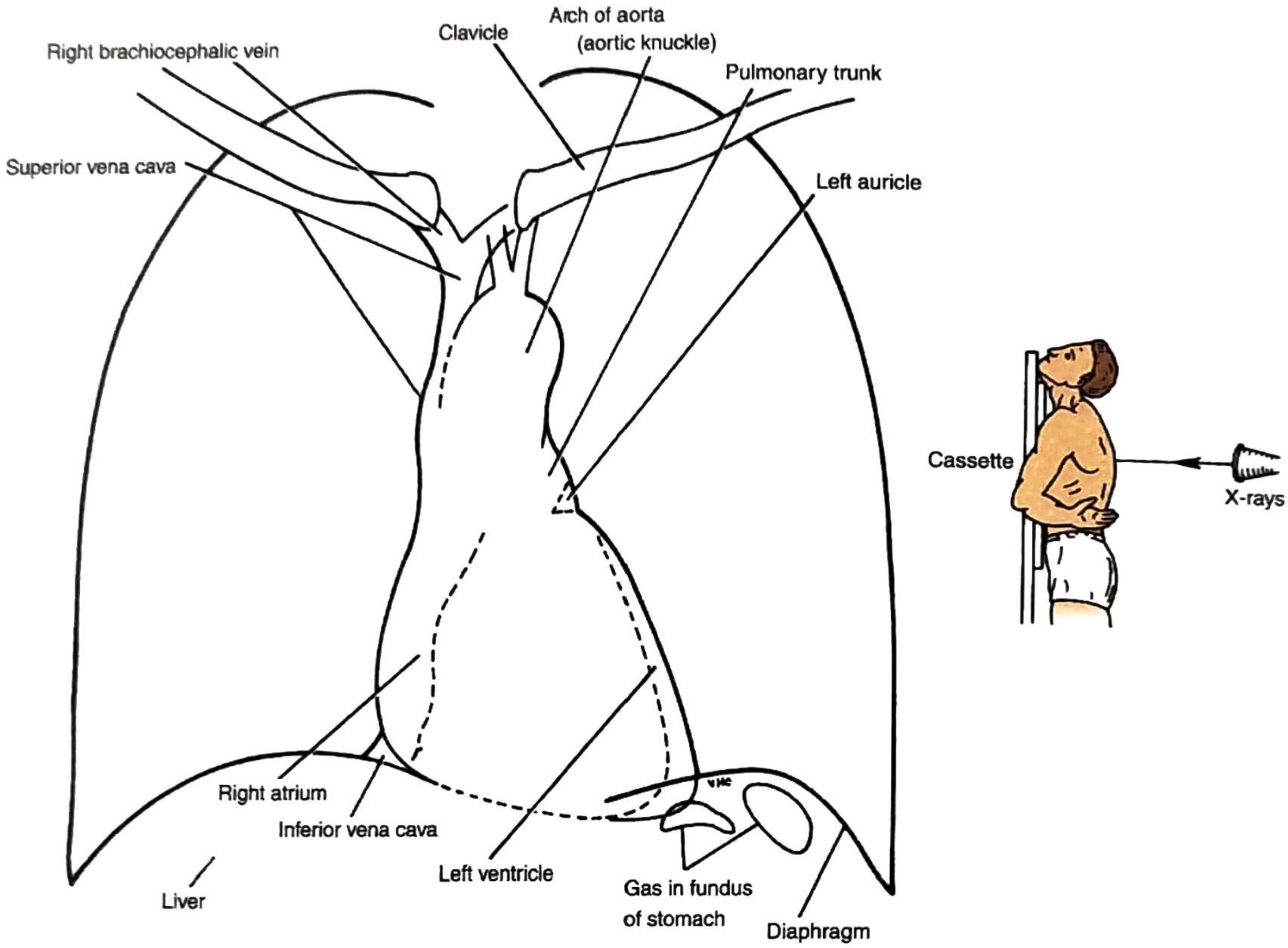
۲. **استخوان‌ها.** مهره‌های سینه‌ای به طور کامل دیده نمی‌شوند. مفاصل کوستوترانسورس و دنده‌ها به‌ترتیب از بالا به پایین باید بررسی شوند و با طرف مقابل مقایسه گردند (شکل ۴۸ـ۵). غضروفهای دنده‌ای معمولاً دیده نمی‌شوند (مگر کلسیفیه شده باشند). استخوان‌های ترقوه به وضوح در بخش فوقانی محدوده هر ریه دیده می‌شوند. کناره‌های داخلی استخوان‌های کتف ممکن است بخش محیطی محدوده ریه را بپوشانند.

۳. **دیافراگم.** این عضو در هر طرف به صورت یک سایه گنبدی دیده می‌شود؛ گنبد طرف راست قدری بالاتر از طرف دیگر است. به زاویه کوستوفرنیک توجه کنید که در آنجا دیافراگم به دیواره قفسه‌سینه می‌پیوندد (شکل ۴۸ـ۵). در زیر گنبد راست، سایه متراکم و یکنواخت کبد قرار دارد و در زیر گنبد چپ، یک حباب هوا ممکن است در فوندوس معده مشاهده شود.

۴. **نای.** سایه رادیولوسنت و پر از هوای نای در خط وسط گردن به صورت یک منطقه تیره دیده می‌شود (شکل ۴۸ـ۵). تصویر نای بر روی مهره‌های گردنی تحتانی و سینه‌ای فوقانی قرار دارد.

۵. **ریه‌ها.** اگر نخست به ریشه ریه‌ها نگاه کنید، سایه‌های نسبتاً متراکمی را می‌بینید که مربوط به عروق خونی ریوی و برونشیال، برونکوس‌های بزرگ و عقده‌های لنفاوی هستند (شکل ۴۸ـ۵). محدوده ریه‌ها به واسطه هوای موجود در خود، به‌آسانی به پرتوهای X اجازه می‌دهند که از میان آنها عبور کنند. به‌همین علت، ریه‌ها در دم عمیق، ترانس‌لوسنتی بیشتری نسبت به زمان بازدم دارند. عروق خونی ریوی به صورت مجموعه‌ای از سایه‌ها دیده می‌شوند که از ریشه ریه به محیط کشیده شده‌اند. اگر از انتها به آنها نگاه کنیم، به صورت سایه‌های سفیدرنگ، کوچک و گرد هستند. همچنین اگر به برونکوس‌های بزرگ از انتها نگاه کنیم، به صورت همان سایه‌های گرد به نظر می‌رسند. برونکوس‌های کوچک‌تر دیده نمی‌شوند.

۶. **مدیاستن.** سایه‌های مربوط به عناصر مختلف داخل مدیاستن بر روی هم قرار می‌گیرد (شکل‌های ۴۸ـ۵). به حدود قلب و عروق بزرگ توجه کنید. قطر عرضی قلب نباید از نصف عرض قفسه‌سینه بیشتر باشد. به یاد داشته باشید که در هنگام دم عمیق، با نزول دیافراگم، طول عمودی قلب، افزایش و قطر عرضی قلب کاهش می‌یابد. در شیرخواران، قلب همواره عریض‌تر و گردتر از بالغین می‌باشد.



شکل ۴۹ـ۵ عناصر اصلی که در رادیوگرافی خلفی ـقدامی قفسه‌سینه در شکل ۵۴ـ۳ مشاهده می‌شوند. به وضعیت قرارگیری بیمار نسبت به منبع اشعه و نگهدارنده کاست توجه کنید.

کنار راست سایه مدیاستن از بالا به پایین از عناصر زیر ساخته شده است: ورید براکیوسفالیک راست، ورید اجوف فوقانی، دهلیز راست و گاه ورید اجوف تحتانی (شکل‌های ۴۸ـ۵ و ۴۹ـ۵). کنار چپ از عناصر زیر ساخته شده است: **برجستگی آئورتی**[1] که مربوط به قوس آئورت می‌باشد؛ در زیر آن، کنار چپ تنه شریان ریوی، گوشک چپ و بطن چپ قرار دارند (شکل‌های ۵۴ـ۳ و ۵۵ـ۳). کنار تحتانی سایه مدیاستن (کنار تحتانی قلب) با سایه دیافراگم و کبد در هم می‌آمیزد. به **زوایای کاردیوفرنیک** توجه کنید.

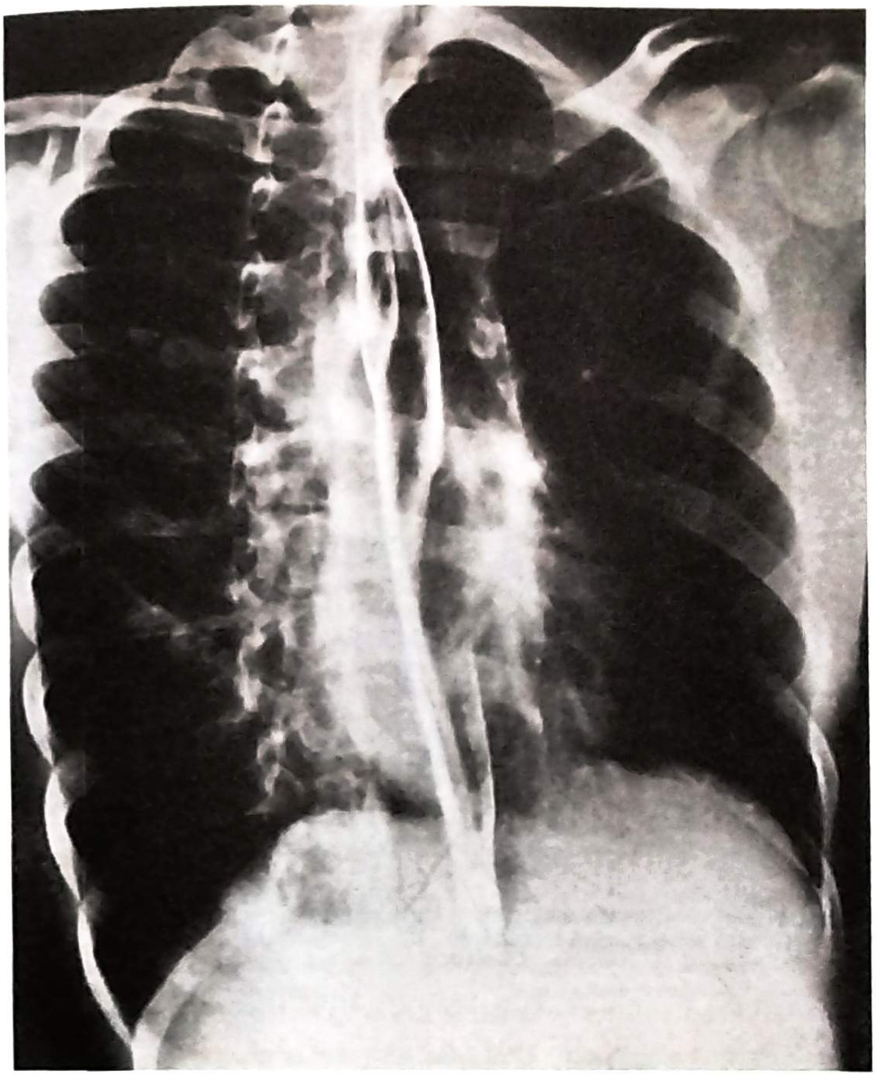
رادیوگرافی مایل راست

در رادیوگرافی مایل راست، بیمار به گونه‌ای می‌چرخد که سمت راست دیواره قدامی قفسه‌سینه در تماس با نگهدارنده کاست قرار می‌گیرد و پرتوهای X به صورت مایل از عقب به جلو قفسه‌سینه وارد می‌شوند (شکل‌های ۵۰ـ۵ و ۵۱ـ۵). سایه قلب عمدتاً مربوط به بطن راست است. بخش کوچکی از کنار خلفی مربوط به دهلیز راست است. برای مشاهده جزئیات بیشتر در این نما، به شکل‌های ۵۰ـ۵ و ۵۱ـ۵ نگاه کنید.

رادیوگرافی مایل چپ

در رادیوگرافی مایل چپ، بیمار به گونه‌ای می‌چرخد که سمت چپ دیواره قدامی قفسه‌سینه در تماس با نگهدارنده کاست قرار می‌گیرد و پرتوهای X به صورت مایل از عقب به جلو به قفسه‌سینه وارد می‌شوند. سایه قلب در جلو عمدتاً مربوط به بطن راست و در عقب عمدتاً مربوط به بطن چپ است. در بالای قلب، قوس آئورت و تنه شریان ریوی ممکن است دیده شوند.

1- aortic knuckle



شکل ۵-۵۰ رادیوگرافی مایل راست قفسه‌سینه در یک مرد بالغ سالم پس از بلع باریوم.

نمونه‌ای از رادیوگرافی طرفی چپ قفسه‌سینه در شکل‌های ۵ـ۵۲ و ۵ـ۵۳ دیده می‌شود.

برونکوگرافی و مشاهده مری با استفاده از مواد حاجب

برونکوگرافی یک بررسی تخصصی درخت برونشیال است. در این روش، برونکوس‌ها پس از ورود روغن یددار یا یک ماده حاجب دیگر به یک یا چند برونکوس، معمولاً تحت کنترل فلوروسکوپی مشاهده می‌شوند. ماده حاجب تحریک‌کننده نبوده و به اندازه‌ای رادیوپک است که مشاهده برونکوس‌ها به خوبی میسر می‌شود (شکل ۵ـ۵۴). پس از اتمام بررسی‌های رادیوگرافیک، از بیمار خواسته می‌شود تا ماده حاجب را به کمک سرفه خارج کند.

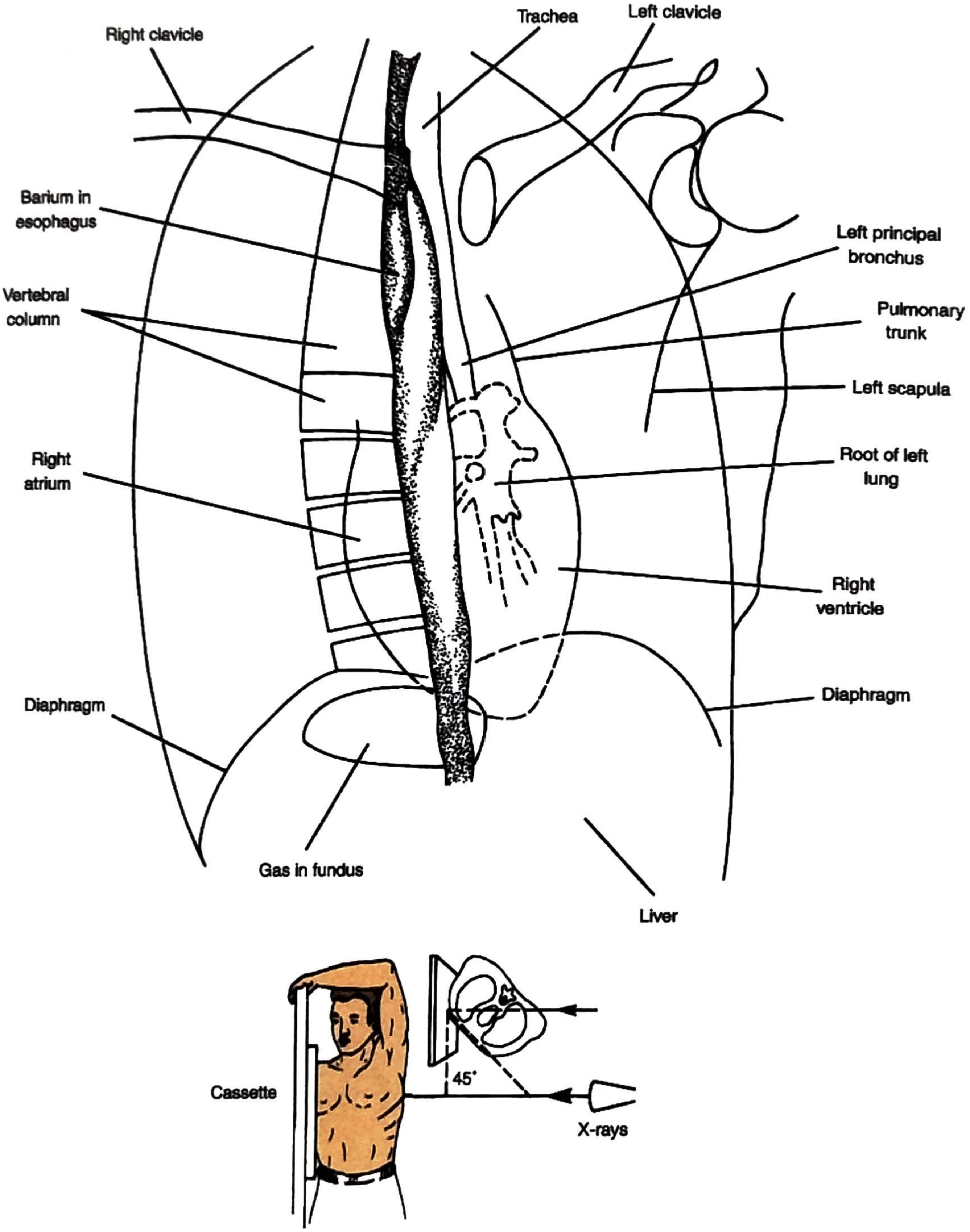
مشاهده مری با ماده حاجب به وسیله بلع سولفات باریوم و آب توسط بیمار میسر است (شکل‌های ۵ـ۵۰ و ۵ـ۵۲). قوس آئورت و برونش چپ، دندانه‌های صافی را بر روی کنار قدامی مری مملو از باریوم ایجاد می‌کنند. همچنین از این روش (در نمای مایل راست) می‌توان برای مشخص کردن کنار خلفی دهلیز چپ بهره گرفت. اگر دهلیز چپ بزرگ شود، دندانه‌های صافی بر روی کنار قدامی مری مملو از باریوم ایجاد می‌شود.

آنژیوگرافی کرونری

شریان‌های کرونری را می‌توان به وسیله تزریق ماده حاجب به داخل مجرای آنها مشاهده نمود. یک کاتتر باریک و بلند تحت کنترل فلوروسکوپی، از شریان رانی در پا به داخل آئورت صعودی فرستاده می‌شود. نوک کاتتر با دقت به دهانه یک شریان کرونر هدایت می‌شود و مقدار کمی ماده حاجب برای مشاهده مجرای داخلی شریان و شاخه‌های آن تزریق می‌گردد. اطلاعات را می‌توان به‌وسیله رادیوگرافی (شکل ۵ـ۵۵) یا cineradiography ثبت نمود. به کمک این روش می‌توان تنگی پاتولوژیک یا انسداد یک شریان کرونری را تشخیص داد.

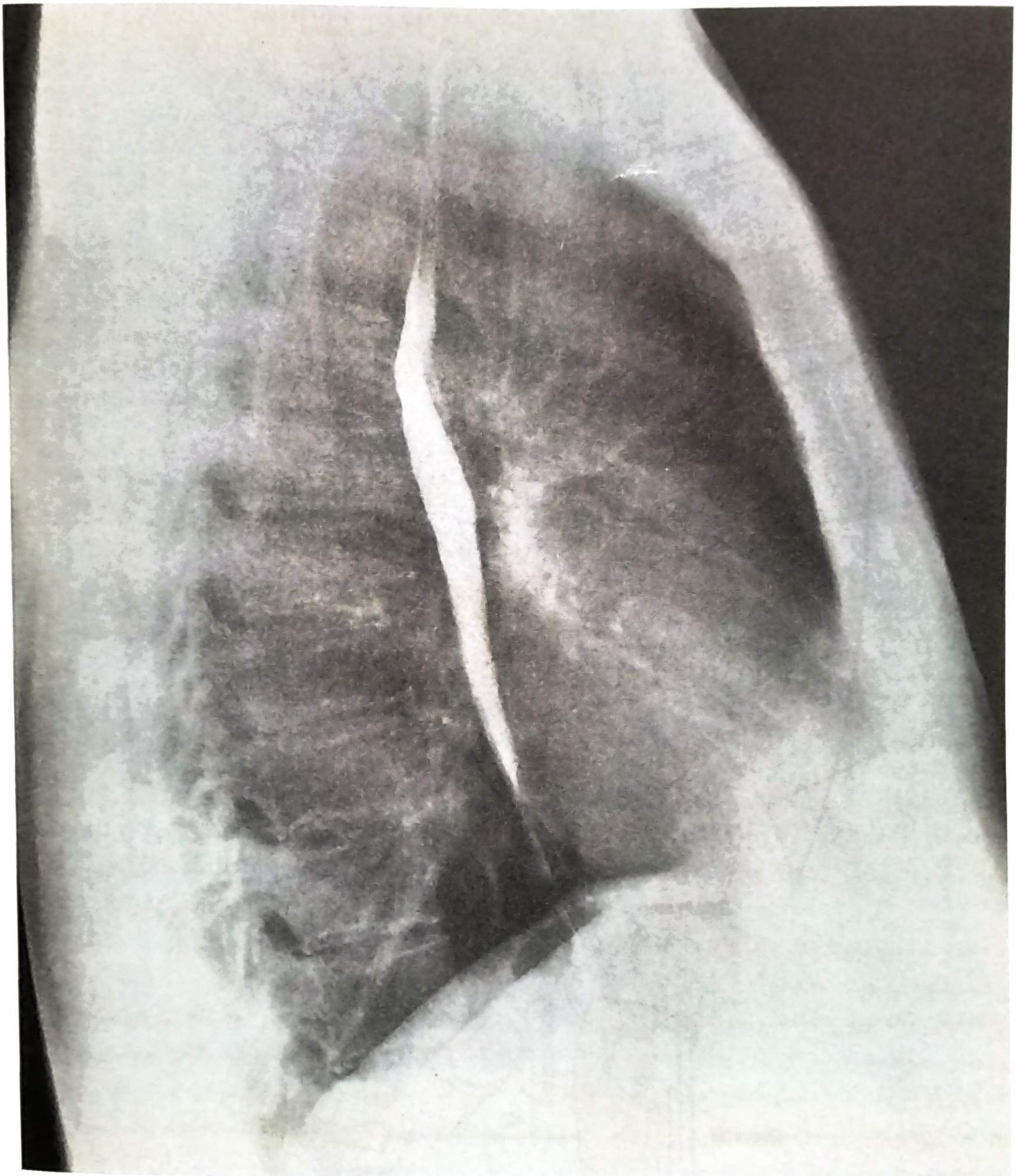
سی‌تی‌اسکن

تصاویر مقطعی که در مقطع آگزیال CT دیده می‌شوند، ابزارهای ضروری برای ارزیابی وضعیت قفسه سینه می‌باشند. مقاطع

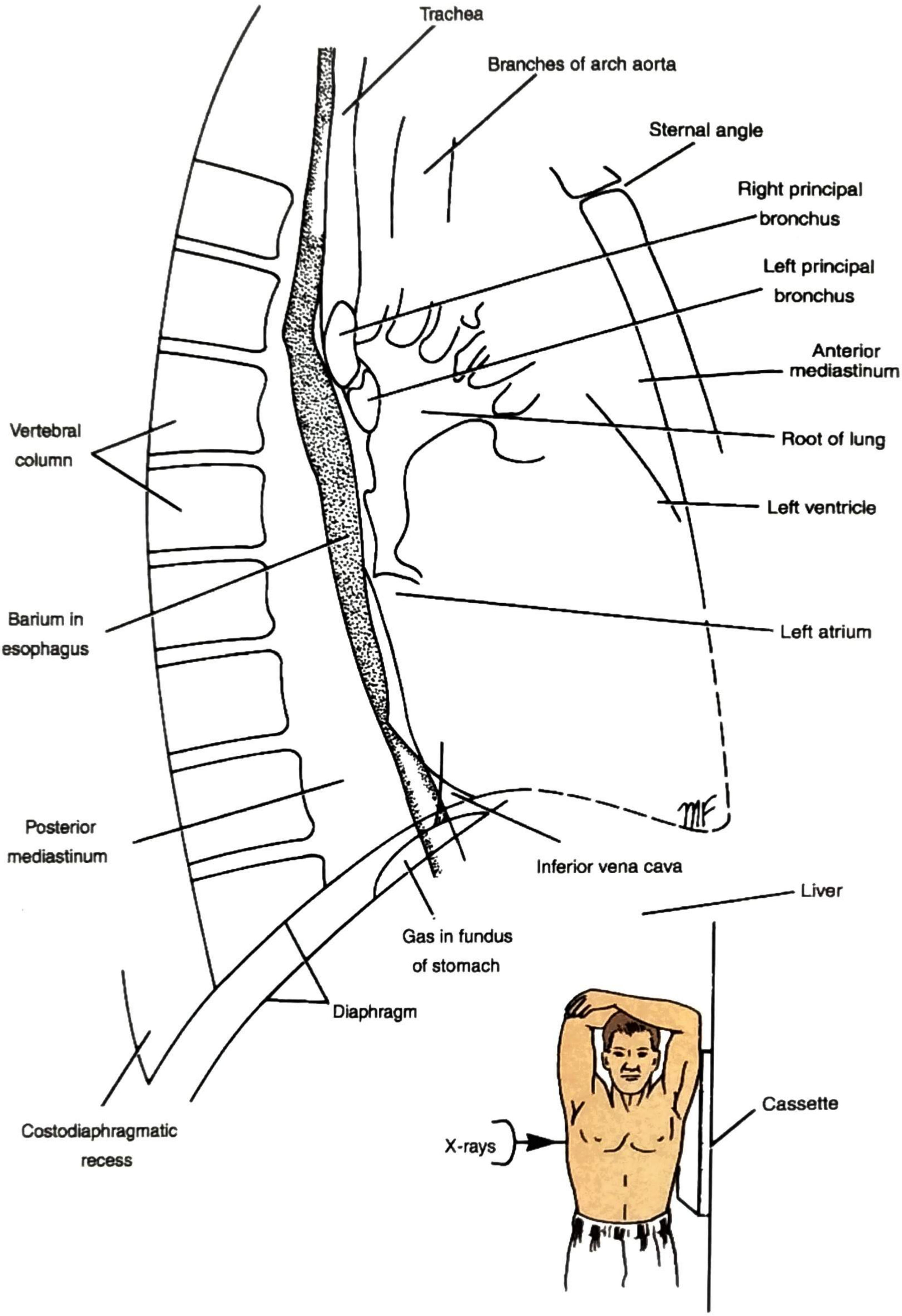


شکل ۵ـ۵۱ عناصر اصلی که در رادیوگرافی مایل راست قفسه‌سینه در شکل ۵ـ۵۶ـ۳ مشاهده می‌شوند. به وضعیت قرارگیری بیمار نسبت به منبع اشعه و نگهدارنده کاست توجه کنید.

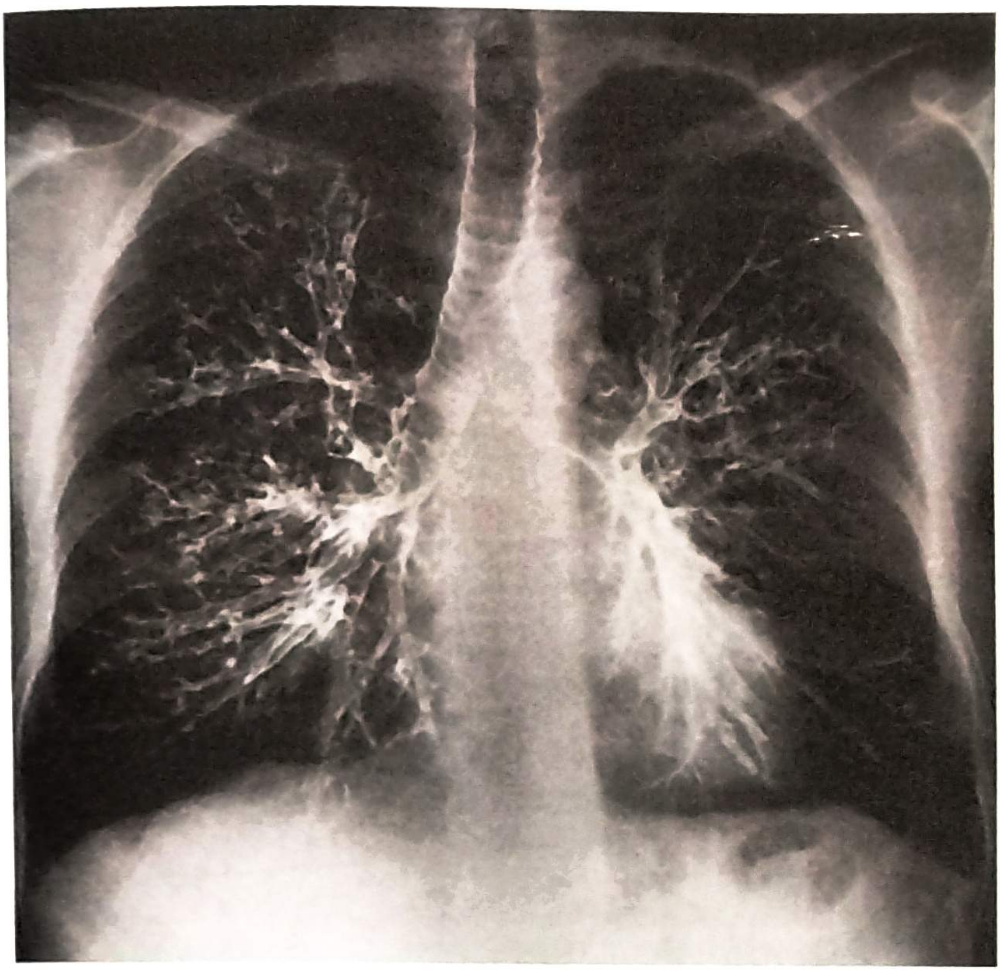
عرضی در شکل‌های ۵ـ۶ و ۵ـ۳۲ و ۵ـ۵۶ را مرور کنید که به درک CT اسکن‌های نرمال مانند شکل‌های ۵ـ۵۷ و ۵ـ۵۸ کمک می‌کند. دقت کنید که پایه فیزیک سی‌تی‌اسکن همانند رادیولوژی ساده می‌باشد (فصل ۱، تصویربرداری پزشکی).



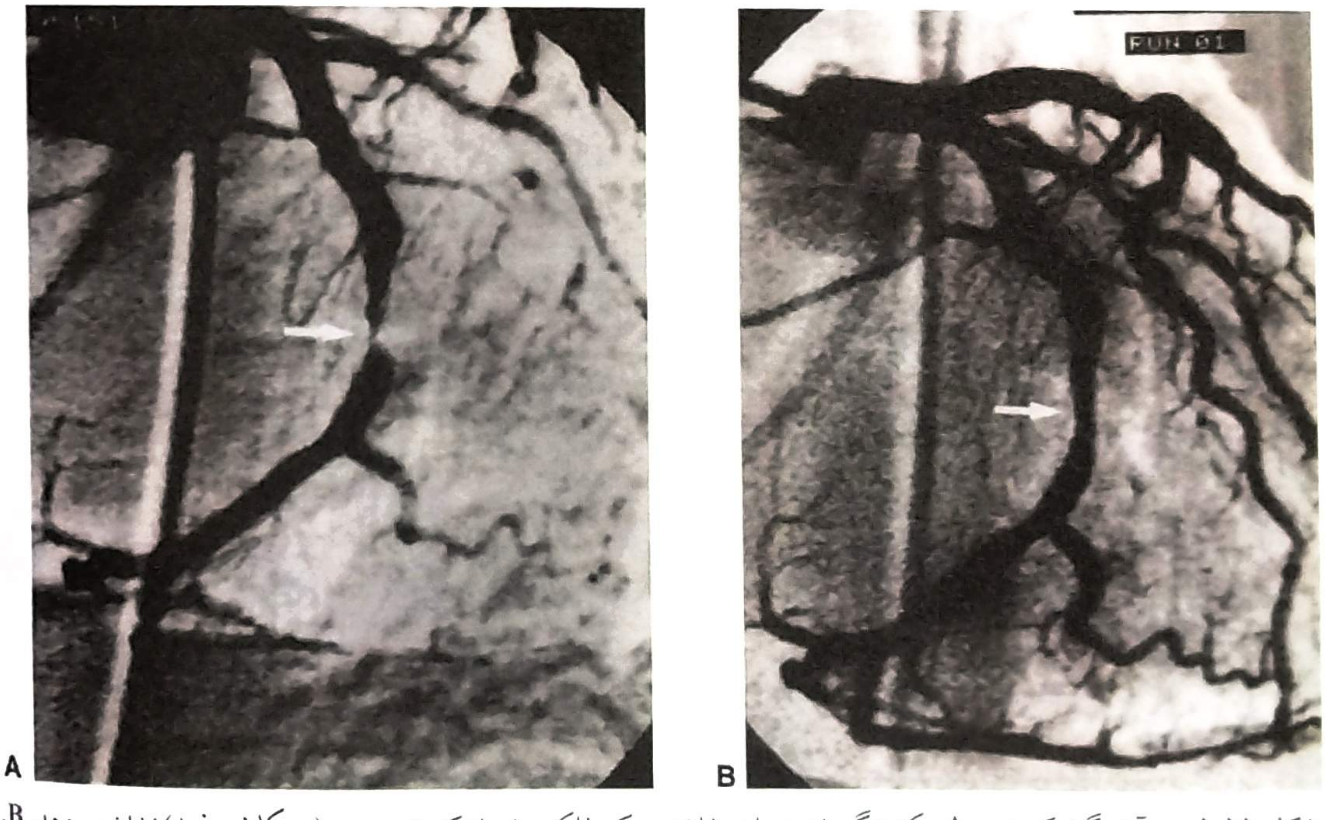
شکل ۵.۵۲ رادیوگراف جانبی چپ قفسه‌سینه در یک مرد بالغ سالم پس از بلع باریوم.



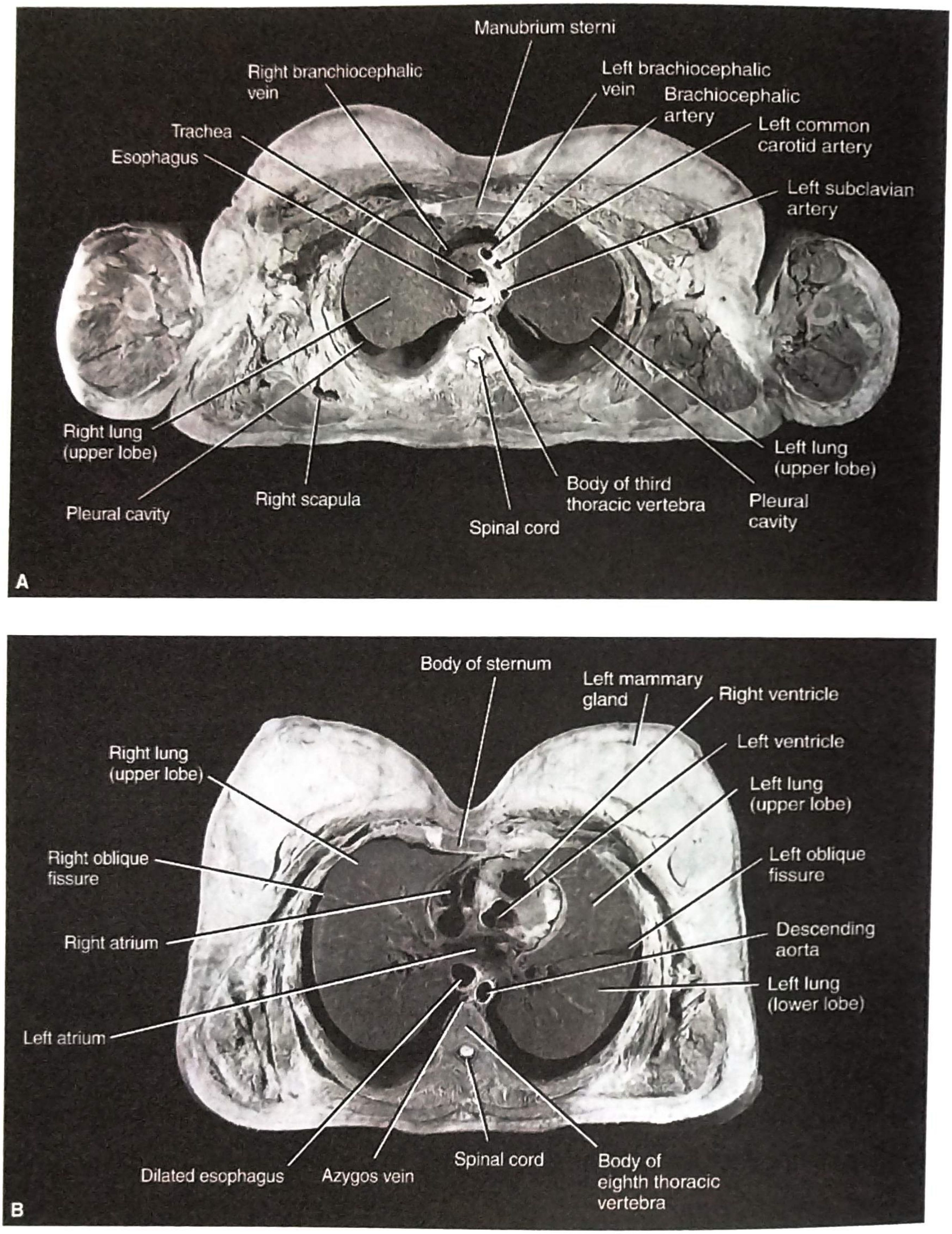
شکل ۵۳-۵ عناصر اصلی که در رادیوگراف جانبی چپ قفسه‌سینه در شکل ۵۸-۳ مشاهده می‌شوند. به وضعیت قرارگیری بیمار نسبت به منبع اشعه و نگهدارنده کاست توجه کنید.



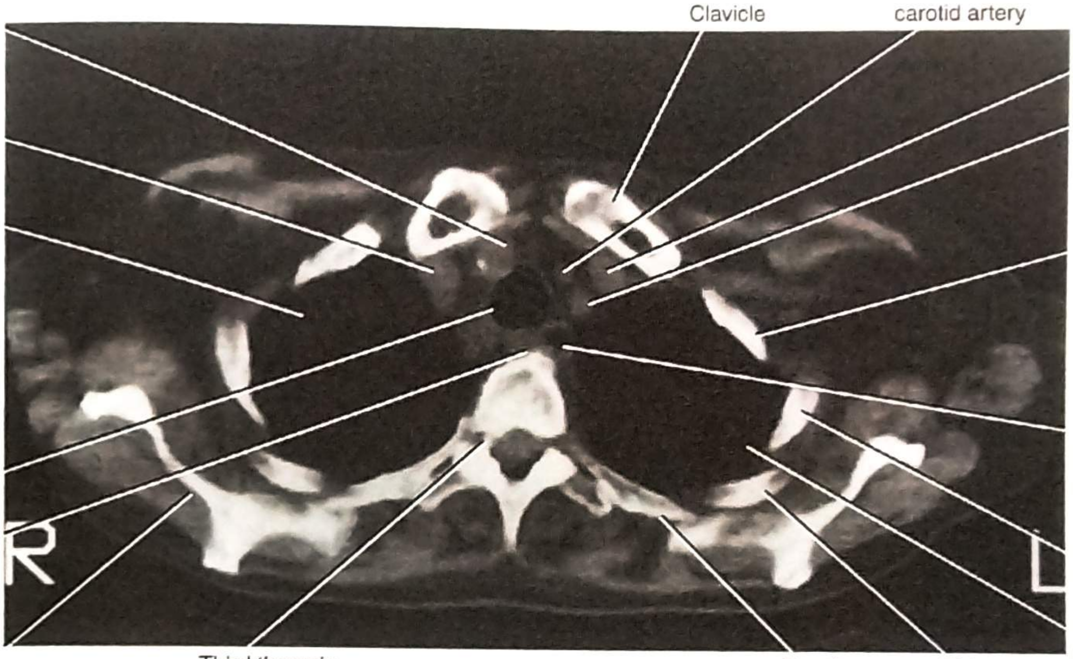
شکل ۵-۵۴ برونکوگرام خلفی-قدامی قفسه‌سینه.



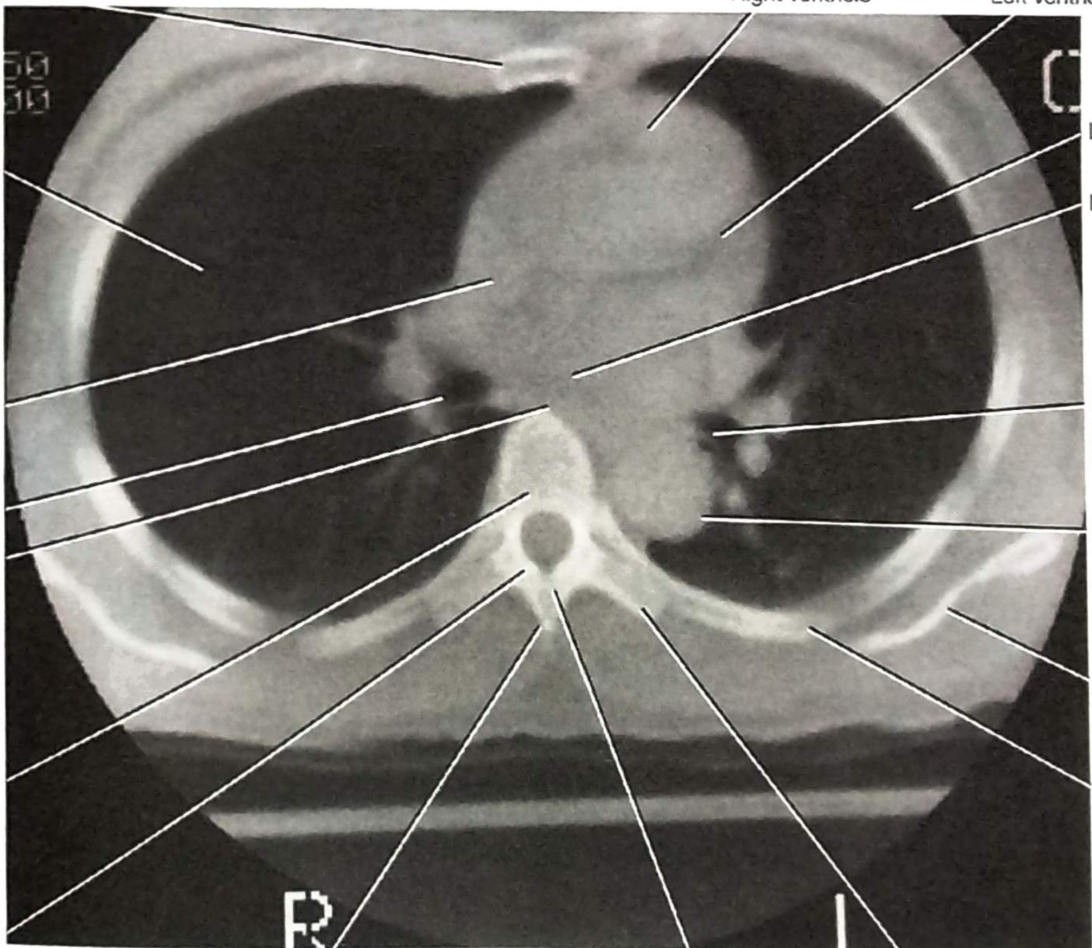
شکل ۵-۵۵ آنژیوگرام کرونری. **A.** یک تنگی شدید را در شاخه سیرکومفلکس شریان کرونری چپ (پیکان سفید) نشان می‌دهد. **B.** همان شریان را پس از آنژیوپلاستی کرونری ترانس لومینال پرکوتانئوس نشان می‌دهد. بادکردن بالون در داخل مجرا، تنگی را تا حدود زیادی بر طرف کرده است (پیکان سفید).



شکل ۵-۵۶ مقطع عرضی قفسه‌سینه از پایین. **A.** در سطح جسم سومین مهره سینه‌ای. **B.** در سطح هشتمین مهره سینه‌ای. توجه کنید که در انسان زنده، حفره جنب فقط یک فضای بالقوه است. فضای بزرگی که در اینجا دیده می‌شود، کاذب بوده و در نتیجه فرآیند آماده‌سازی جسد ایجاد شده است.



شکل ۵-۵۷ سی‌تی‌اسکن بخش فوقانی قفسه‌سینه در سطح سومین مهره سینه‌ای. تصویر از پایین گرفته شده است.



شکل ۵-۵۸ سی‌تی‌اسکن بخش میانی قفسه‌سینه در سطح ششمین مهره سینه‌ای. تصویر از پایین گرفته شده است.

مفاهیم کلیدی

مفاهیم کلیدی

مدیاستن فضایی بین استرنوم، ۲ حفره‌ی جنب و ستون مهره‌ها می‌باشد.

- مدیاستن توسط یک صفحه فرضی که از زاویه استرنال در جلو و انتهای تحتانی تنه مهره‌ی T۴ از خلف می‌گذرد، به ۲ قسمت مدیاستن فوقانی و تحتانی تقسیم می‌شود.
- مدیاستن تحتانی خود به مدیاستن میانی که حاوی قلب و پریکارد می‌باشد، مدیاستن قدامی فضایی بین پریکارد و استرنوم است و مدیاستن خلفی که بین پریکارد و ستون مهره‌ها است، تقسیم می‌شود.

جنب

- ۲ پرده جنب و ریه‌ها در هر طرف مدیاستن در حفره قفسه سینه قرار دارند.
- هر پرده جنب ۲ بخش دارد. لایه جداری و لایه احشایی. لایه جداری، دیواره قفسه سینه، سطح سینه‌ای دیافراگم و قسمت طرفی مدیاستن را می‌پوشاند و به ریشه گردن گسترش می‌یابد. لایه احشایی به طور کامل سطح خارجی ریه را می‌پوشاند و به شیارهای بین لوبی امتداد می‌یابد. لایه‌های جداری و احشایی پرده جنب توسط حفره‌ی جنب از هم جدا شده‌اند.
- لایه‌های جنبی توسط اعصاب مختلفی عصبدهی می‌شوند (علی‌رغم اینکه در امتداد هم قرار گرفته‌اند.) اعصاب آوران سوماتیک، جنب جداری را عصبدهی می‌کند که به درد، دما و لمس و فشار حساس است. اعصاب آوران احشایی جنب احشایی را عصبدهی می‌کنند که به حس کشش حساس است اما نسبت به درد و لمس غیرحساس می‌باشد.

مسیر تنفسی تحتانی

نای در گردن از امتداد حنجره آغاز می‌شود. از مدیاستن فوقانی وارد قفسه سینه می‌شود و با تقسیم شدن به برونش‌های اصلی راست و چپ، تمام می‌شود. حلقه‌های غضروفی نای که در دیواره‌ی آن قرار گرفته‌اند از آن حمایت می‌کنند و دهانه آن را باز نگه می‌دارند.

- هر برونکوس اصلی وارد یک ریه می‌شود. برونکوس اصلی سپس به برونکوس ثانویه (لوبار) که هر لوب را تغذیه می‌کنند، تقسیم می‌شوند.

ریه‌ها

- شیارهای افقی و مایل ریه راست را به ۳ لوب تقسیم می‌کند. یک شیار مایل ریه چپ را به ۲ لوب تقسیم می‌کند.
- هر ریه مخروطی شکل می‌باشد که توسط جنب احشایی پوشیده می‌شود و تنها توسط ریشه‌ی خود به مدیاستن اتصال داده و به صورت آزادانه در هر حفره جنب آویزان هستند.
- هر ریه دارای یک رأس است که وارد گردن می‌شود، قاعده‌ی آن بر روی دیافراگم قرار گرفته است، سطح دنده‌ای آن در ارتباط با دیواره قفسه سینه می‌باشد و سطح مدیاستینال آن به سمت پریکارد و دیگر ساختارهای مدیاستن قرار گرفته است. ساختارهایی که به ریه وارد و یا خارج می‌شوند ریشه‌ی ریه را می‌سازند. ریشه ریه به ناف متصل است.
- هر برونکوس لوبار (ثانویه) به چند برونکوس سگمنتال (ثالثیه) تقسیم می‌شود. هر برونکوس سگمنتال به یک سگمان برونکوپولموناری که از لحاظ ساختاری و عملکردی مستقل است وارد می‌شود.
- ۲ سیستم شریانی مجزا ریه‌ها را تغذیه می‌کند. گردش خون غیرتنفسی که بافت درخت برونشی و ریه‌ها را تغذیه می‌کند. گردش خون پولموناری (تنفسی) که در طی آن تبادل گازها اتفاق می‌افتد.
- وریدهای بین سگمانی خون اکسیژن را از مویرگ‌های آلوئولی حمل می‌کنند این وریدها از دیواره‌ی بافت همبندی سگمان‌های برونکوپولمونار ی به وریدهای ریوی و سپس به ریشه ریه می‌روند. ۲ ورید ریوی هر ریشه‌ی ریه را ترک می‌کند و به دهلیز چپ قلب وارد می‌شود.
- لنف تمامی قسمت‌های ریه از ناف خارج می‌شود و به

گره‌های نایی - برونشی و سپس به تنه‌ی برونکو مدیاستینال تخلیه می‌شوند.

- الیاف عصبی سمپاتیک، پاراسمپاتیک و آوران احشایی در ریشه‌ی هر ریه با هم ادغام می‌شوند و شبکه ریوی را می‌سازند. شاخه‌های شبکه ریوی عمدتاً برونکوس‌ها را تا داخل بافت ریه همراهی می‌کنند.

پریکاردیوم

- پریکاردیوم کیسه‌ی فیبری - سروزی است که قلب و ریشه‌ی عروق بزرگ را در برمی‌گیرد. و در مدیاستن میانی قرار دارد.
- پریکارد فیبروزی لایه‌ی محکم، فیبروزی و خارجی این کیسه می‌باشد که پریکارد سروز و قلب را در برمی‌گیرد و به ۲ لایه جداری و احشایی تقسیم می‌شود.
- لایه جداری در اطراف ریشه عروق بزرگ در امتداد لایه احشایی که سطح خارجی قلب را می‌پوشاند، قرار می‌گیرد. فضای باریک بین لایه‌های جداری و احشایی حفره‌ی پریکاردی نام دارد.
- اعصاب فرنیک الیاف حسی سوماتیک را از پریکارد فیبروز و لایه جداری پریکارد سروز حمل می‌کنند.

الیاف آوران احشایی به همراه شاخه‌های تنه‌ی سمپاتیک و واگ از لایه احشایی پریکارد و سروز، حرکت می‌کنند.

قلب

- قلب در حفره پریکارد در ناحیه میانی مدیاستن قرار دارد.
- شامل چهار حفره می‌باشد: ۲ دهلیز و ۲ بطن. دهلیز و بطن توسط دریچه دهلیزی بطنی با هم ارتباط دارند. دهلیزها خون وریدی را دریافت می‌کنند و خون را وارد بطن مجاور می‌کنند. بطن‌ها خون شریانی را به خارج از قلب پمپ می‌کنند.
- قلب دارای ۲ گردش عملکردی می‌باشد. قلب راست و قلب چپ. قلب راست (دهلیز و بطن راست) پمپ گردش ریوی است. قلب چپ (دهلیز و بطن چپ) پمپ گردش سیستمیک می‌باشد.
- قلب ۳ سطح (قدامی، خلفی و تحتانی) و ۳ کناره (راست، چپ و تحتانی) دارد.
- دهلیز راست شامل دهلیز حقیقی و گوشک راست است. در سطح داخلی گوشک عضلات شانه‌ای قرار دارند. دهلیز حقیقی خون را از وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی و سینوس کرونای دریافت می‌کند. حفره بیضی در دیواره بین دهلیزی قرار دارد. دریچه دهلیزی - بطنی راست (۳ لتی) ورودی بطن راست را تنظیم می‌کند.
- بطن راست در سطح داخلی خود دارای ترابکول‌ها می‌باشد. طناب‌های فیبروزی، لت‌های دریچه ۳ لتی را به عضلات پاپیلاری متصل می‌کند. دریچه پولمونازی مسیر خروجی به تنه پولمونازی را محافظت می‌کند.
- دهلیز چپ شامل دهلیز حقیقی و گوشک دارای عضلات شانه‌ای می‌باشد. این دهلیز خون را توسط ۴ ورید پولمونازی دریافت می‌کند. دریچه دهلیزی - بطنی چپ (۲ لتی) ورودی به بطن چپ را محافظت می‌کند.
- بطن چپ حاوی ترابکول‌هایی می‌باشد. طناب‌های فیبروزی هر لت دریچه ۲ لتی را به عضلات پاپیلاری متصل می‌کند. دریچه آئورتی خروجی کانال به آئورت صعودی را کنترل می‌کند.
- قلب دارای یک اسکلت فیبروزی می‌باشد که دهانه‌های دریچه‌ها را احاطه می‌کند.
- اعصاب خودکار تنه سمپاتیک را می‌سازند و اعصاب واگ عصبدهی خارجی را تأمین می‌کنند. سیستم هدایتی قلب عصبدهی داخلی قلب را تأمین می‌کند.
- شریان‌های کرونازی راست و چپ خونرسانی شریانی قلب را به عهده دارند. که هر کدام دارای چندین شاخه می‌باشد. شریان کرونری چپ معمولاً بزرگ‌تر است. قسمت اعظم خون وریدی قلب توسط سینوس کرونازی به دهلیز راست تخلیه می‌شود.
- گردش قلبی در هر ضربان قلب شامل سیستول و دیاستول می‌باشد. بسته شدن مجزای دریچه‌های قلبی ۲ صدای کلاسیک ضربان قلب (lub- dub) را می‌سازد.

عروق خونی بزرگ

- آئورت و تنه ریوی ۲ شریان بزرگ قفسه سینه می‌باشد.
- آئورت شامل آئورت صعودی، قوس آئورت و نزولی می‌باشد. آئورت خون سیستمی را فراهم می‌کند و شریان پولمونری جریان خون شریانی به ریه‌ها را به وجود می‌آورد.
- لیگامان شریانی تنه پولمونری را به قوس آئورت متصل می‌کند. عصب راجعه حنجره چپ در ارتباط نزدیک با این لیگامان قرار گرفته است.
- وریدهای براکیوسفالیک، وناکاوا، آزیگوس و پولمونری، وریدهای بزرگ قفسه سینه می‌باشند.

لنف

- مجرای توراسیک لنف اندام تحتانی، حفره، لگن، شکم سمت چپ قفسه سینه، سمت چپ سر و گردن و اندام فوقانی چپ را به محلی در نقطه ابتدایی ورید براکیوسفالیک می‌ریزد.
- مجرای لنفاوی راست لنف سمت راست سر و گردن اندام فوقانی و راست و نیمه راست قفسه سینه را تخلیه می‌کند و به ابتدای ورید براکیوسفالیک راست می‌ریزد.

اعصاب

- اعصاب واگ، فرنیک و تنه‌های سمپاتیک اعصاب اصلی حفره قفسه سینه می‌باشند.
- اعصاب واگ معمولاً الیاف پاراسمپاتیک را به شبکه‌های ریوی، مروی و قلبی و به خود ریه، روده‌ها و قلب می‌برند. هر عصب واگ منشاء هر کدام از اعصاب راجعه حنجره می‌باشد که حنجره، مری و نای را عصبدهی می‌کند.
- عصب فرنیک از گردن آغاز می‌شود (از شبکه گردنی) و وارد قفسه سینه می‌شود. این عصب، عصب حرکتی دیافراگم می‌باشد و الیاف حسی را از هر ۲ طرف دیافراگم، پریکارد، جنب مدیاستینال حمل می‌کند.
- هر تنه سمپاتیک توسط رابط‌های سفید و خاکستری با اعصاب نخاعی سینه‌ای ارتباط دارد. شاخه‌های اسپلانکنیک سینه‌ای است و سینه‌ای را عصبدهی می‌کنند. شاخه‌های اسپلانکنیک شکمی (اسپلانکنیک، بزرگ، کوچک و کوچکتر) احشاء شکم را عصبدهی می‌کنند.

مری

- حلق را به معده متصل می‌کند. در قدام ستون مهره‌ها و پشت نای قرار دارد.
- واگ و شاخه‌های سمپاتیک با شبکه مروی که عصبدهی آن را برعهده دارند ارتباط دارند.

تیموس

- بین استرنوم و پریکارد در مدیاستن قدامی قرار دارد. در کودکان و نوزادان کوچک و در بزرگسالان کوچک و دارای بقایایی می‌باشد.

رادیولوژی

- تصویر PA ساده از قفسه سینه سایه مدیاستن که موقعیت قلب را مشخص می‌کند در اختیار ما قرار می‌دهد. نماهای ابلیک برای دیدن سایر جزئیات اهمیت دارند.
- آنژیوگرافی کرونری تصویربرداری از شریان‌های کرونر و شاخه‌های آنها می‌باشد.
- تصاویر مقطعی (مانند CT) برای ارزیابی وضعیت قفسه سینه اهمیت دارند.